

622.232
М 47

МОНТАЖ
НАЛАДКА
И ДЕМОНТАЖ
ОЧИСТНЫХ
МЕХАНИЗИРОВАННЫХ
КОМПЛЕКСОВ

622-170732 42654

И-77

монтаже наладка

и демонтаже очист-

ных механизиро-

ванской

комплекс

0=80%

Книга должна быть возвращена не
позже указанного здесь срока

Количество предыдущих выдач _____

2005

622.232
М-77

МОНТАЖ НАЛАДКА И ДЕМОНТАЖ ОЧИСТНЫХ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ



ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА	Информация
Изд. № _____	
Биб. № 42654	

МОСКВА „НЕДРА“ 1985

Монтаж, наладка и демонтаж очистных механизированных комплексов
Ю. П. Холопов, Б. Ф. Негруцкий, В. И. Морозов и др. М.: Недра, 1985, 232 с.

В книге освещены вопросы технической подготовки, обеспечения и контроля процессов монтажа, наладки и демонтажа применительно к каждой группе механизированных комплексов, а также к отдельным типам машин и механизмов, входящих в состав механизированных комплексов.

Приведена методика оценки приспособленности механизированных комплексов к монтажно-демонтажным и наладочным работам. Изложены вопросы техники безопасности при выполнении монтажно-демонтажных и наладочных работ.

Отражен передовой опыт монтажно-наладочных бригад.

Книга предназначена для инженерно-технических работников, занимающихся монтажно-демонтажными и наладочными работами.

Табл. 33, ил. 91, список лит. — 33 назв.

Авторы: Ю. П. Холопов, Б. Ф. Негруцкий, В. И. Морозов, Г. И. Солод, Б. В. Воронин

Рецензенты: В. А. Гендом, канд. техн. наук (п.о. «Воркутауголь»), А. Ф. Лютов (п.о. «Южкузбассуголь»).

**Юрий Павлович Холопов, Борис Федорович Негруцкий,
Владимир Игнатьевич Морозов и др.**

МОНТАЖ, НАЛАДКА И ДЕМОНТАЖ ОЧИСТНЫХ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Редактор издательства *О. Н. Кожина*
Обложка художника *В. И. Казаковой*
Художественный редактор *О. Н. Зайцева*
Технический редактор *О. А. Колотвина*
Корректор *Л. В. Сметанина*

ИБ № 4246

Сдано в набор 04.06.85 Подписано в печать 26.09.85 Т-18589 Формат 60×90^{1/16} Бумага типографская № 1 Гарнитура «Литературная». Печать высокая. Усл.-печ. л. 14,5. Усл. кр.-отг. 14,76. Уч.-изд. л. 15,00. Тираж 5800 экз. Заказ 419/8335-12. Цена 80 коп.

Ордена «Знак Почета» издательство «Недра», 103633, Москва, К-12,
Третьяковский проезд, 1/19.

Московская типография № 6 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли.
109088, Москва, Ж-88, Южнопортовая ул., 24.

М 2501020000—521
043(01)—85 183—85

© Издательство «Недра», 1985 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

На совещании по вопросам ускорения научно-технического прогресса, состоявшемся в ЦК КПСС 11 июня 1985 года, отмечено как главное направление — повышение эффективности производства и качества продукции. В угольной промышленности это направление особенно актуально для подземного способа добычи угля ввиду усложняющихся горно-геологических условий.

На сегодняшний день основными средствами комплексной механизации выемки угля подземным способом являются очистные механизированные комплексы (ОМК). В целом по Минуглепрому СССР уровень добычи угля с применением механизированных комплексов доведен до 69 %, а объем ее составляет 296,7 млн. т. В отдельных бассейнах страны практически завершена комплексная механизация очистных работ: в Подмосковном бассейне уровень ее составляет 95 %, в Печорском — 92 %, Карагандинском — 91 %.

В настоящее время для механизации процессов добычи угля из пологих и наклонных пластов создан ряд высокопроизводительных очистных механизированных комплексов. Широкое их внедрение позволило значительно повысить нагрузку на очистной забой и улучшить технико-экономические показатели работы угольных шахт. Эффективное использование механизированных комплексов зависит от многих факторов, в частности от продолжительности монтажно-демонтажных (М—Д) и наладочных работ, объем которых велик. Ежегодно выполняется более тысячи монтажей и почти столько же демонтажей оборудования очистных механизированных комплексов.

К сдерживающим факторам наиболее эффективного использования механизированных комплексов относится большая трудоемкость монтажно-демонтажных работ.

Частота монтажа и демонтажа одного механизированного комплекса — примерно 2 раза в год; продолжительность монтажно-демонтажных работ по отрасли колеблется от двух недель до полутора месяцев, а трудоемкость работ соответственно от 200 до 3400 чел.-смен при их стоимости от 5500 до 30 000 руб. [1, 2]. Снижение трудоемкости и длительности монтажно-демонтажных работ очистных механизированных комплексов может быть достигнуто за счет: совершенствования конструкции оборудования ОМК — более высокой его приспособленностью к монтажно-демонтажным и наладочным работам; качественного проведения подготовительных горных работ; улучшения научной организации труда с целью максимального совмещения монтажно-демонтажных и наладочных работ во времени; повышения квалификации рабочих, повышения уровня механизации монтажно-демонтажных и наладочных работ; совершенствования организационной структуры управления монтажно-демонтажными работами.

При всем многообразии применяемых типов ОМК и условий, в которых производятся работы по их монтажу, наладке и последующему демонтажу, выполняемому после завершения отработки выемочного столба, можно выделить общее, что их объединяет.

1. Монтаж и демонтаж ОМК являются частью процесса их эксплуатации [3] и им присущи все признаки данного процесса. Они являются разновидностью производственного процесса горного предприятия. Отсюда следует, что процессам монтажа и демонтажа ОМК присущи все признаки производственного процесса.

2. Типовой состав оборудования ОМК определяет состав производственных операций и типовые процессы монтажа и демонтажа.

3. Монтаж и демонтаж ОМК относятся к процессам, которые обеспечивают основной производственный процесс на шахте — процесс использования ОМК по назначению, ответственный за добычу угля. Поэтому об эффективности процессов монтажа и демонтажа необходимо судить по эффективности процесса использования ОМК по назначению.

4. Так как монтаж и демонтаж есть разновидность эксплуатации ОМК, эти процессы состоят из тех же составных частей: первая часть — технологические процессы; вторая — процессы организации; третья — процессы управления. Если в технологических процессах предметом труда являются овеществленные объекты — составные части, сборочные единицы монтируемых (демонтируемых) машин и механизмов, то в процессах организации и управления предметом труда является информация, поступающая к исполнителю в виде документа или устного распоряжения. Отсюда следует, что эффективность процессов монтажа и демонтажа ОМК может быть обеспечена за счет сбалансированного комплексного решения вопросов эффективного функционирования процессов технологических, организации и управления.

5. Учитывая, что одним из важных системных свойств производственного процесса является свойство иерархии, это требует, чтобы совершенствование процессов монтажа и демонтажа ОМК охватывало все уровни управления, включая непосредственное рабочее место слесаря (наладчика) и все последующие уровни управления; число организационных уровней управления должно быть оптимальным.

Общность черт процессов монтажа и демонтажа ОМК, выполняемых на шахтах, позволяет утверждать, что наиболее быстрый эффект выполнения данных процессов может быть получен за счет их типизации, которая обеспечивается типовым составом монтируемого (демонтируемого) оборудования ОМК; применяемого технологического оборудования, технологической оснастки, рабочего и контрольно-измерительного инструмента; рациональных рабочих приемов слесарей и наладчиков; проектных решений по организации и управлению данными процессами. Рациональный уровень типизации процессов монтажа и демонтажа должен составлять 67—75 %.

В написании книги принимали участие: предисловие — В. И. Морозов; 1.1—1.8 — Г. И. Солод совместно с Б. Ф. Негруцким; 1.9, 1.10 — В. И. Морозов; 2.1—2.5 — Б. Ф. Негруцкий совместно с А. В. Кучуком и Г. И. Солодом; 3.1—3.4 — Б. Ф. Негруцкий совместно с Н. А. Дриджем и Г. И. Солодом; 3.5 — Б. Ф. Негруцким совместно с В. И. Морозовым и А. В. Кучуком; 4.1—4.3 — В. И. Морозов совместно с Е. М. Федяриным; 5.1.—5.4 — Ю. П. Холопов совместно с Б. В. Ворониным и И. С. Коневым; 5.5 — В. И. Морозов; 6.1—6.2 — Ю. П. Холопов совместно с Б. Ф. Негруцким и Б. В. Ворониным.

1. СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОМК ПО НАЗНАЧЕНИЮ

1.1. МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ПРОЦЕССОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Жизненный цикл средств комплексной механизации выемки угля в очистных забоях угольных шахт состоит из стадий проектирования, изготовления и эксплуатации очистных механизированных комплексов (ОМК). При этом на стадиях проектирования и изготовления осуществляются лишь затраты необходимых ресурсов на получение комплекса оборудования очистных забоев, а на стадии эксплуатации осуществляются затраты на сервис и обеспечиваются погашение производственных затрат и прибыль в виде товарного угля. Следовательно, чем производительнее эксплуатируются очистные механизированные комплексы, тем быстрее окупаются затраты на их создание, а чем продолжительнее стадия эксплуатации, тем эффективнее реализуются производственные затраты. Поэтому основная задача сервиса — обеспечить постоянную готовность высокопроизводительного использования очистных механизированных комплексов по назначению возможно более продолжительное время, определяемое эффективностью эксплуатации в конкретных условиях работы.

Стадия эксплуатации в жизненном цикле очистного механизированного комплекса наиболее продолжительна и трудоемка, поэтому совершенствование сервиса с учетом сложных условий эксплуатации приобретает значение первостепенной важности. В сервисе, на стадии эксплуатации, включающей процессы обеспечения использования по назначению, капитального ремонта и модернизации при ремонте очистных механизированных комплексов, наиболее продолжительным и сложным является процесс обеспечения постоянной готовности очистного оборудования к выемке угля в очистных забоях, т. е. к использованию очистных механизированных комплексов по своему функциональному назначению.

Эффективность функционирования очистных механизированных комплексов, как и средств механизации любого производства, обеспечивается функционированием совокупности различного вида взаимосвязанных процессов: технологического, организационного и процесса планирования развития системы обеспечения использования ОМК по назначению. Учитывая наличие трех взаимосвязанных видов процессов, определяющих функционирование любого производства, целесообразно модель системы процессов обеспечения эффективного использования очистных механизированных комплексов представить в виде объемной модели (рис. 1), вдоль горизонтальной продольной оси которой расположены технологические процессы, вдоль вертикальной — организационные процес-

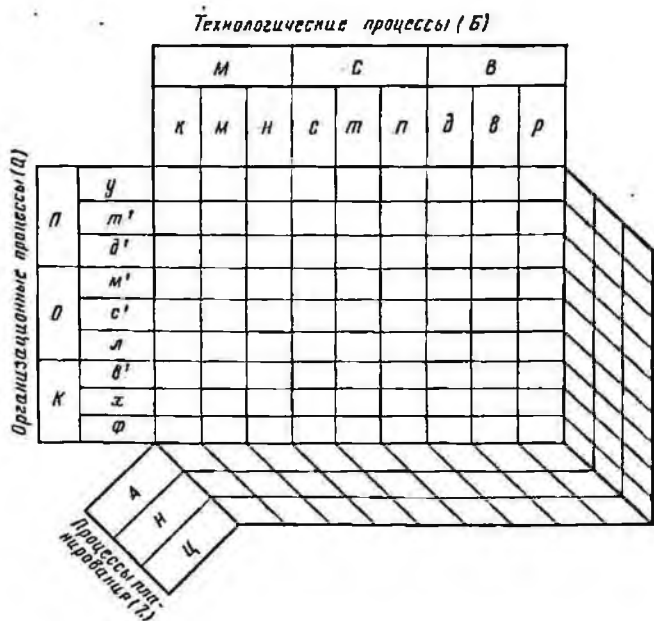


Рис. 1. Модель системы процессов обеспечения эффективного использования очистных механизированных комплексов по назначению

сы, а вдоль горизонтальной поперечной оси — процессы планирования развития системы обеспечения использования ОМК по назначению.

Каждый из функционально однородных процессов модели системы обеспечения использования ОМК по назначению имеет иерархическое строение. Технологический процесс обеспечения эффективного использования ОМК по назначению на высшем иерархическом уровне состоит из процессов монтажа (М), технического обслуживания и ремонта (С) и демонтажа (В) очистных механизированных комплексов, что можно представить в виде совокупности

$$B = \{M, C, V\}. \quad (1)$$

Этот же технологический процесс обеспечения использования ОМК по назначению на следующем иерархическом уровне состоит из подпроцессов: комплектования собираемых элементов конструкции (к), сборки (монтажа) комплекса (м), наладки ОМК по окончании монтажа (н), определения технического состояния комплекса (с) в эксплуатации, проведение мероприятий технического обслуживания (т), осуществление подналадки ОМК (п), разборка (демонтаж) комплекса на транспортабельные части (д), выдача демонтированного оборудования из шахты (в), ревизии (дефектация) демонтированного оборудования (р) и подготовка к очередному монтажу ОМК или отправка в ремонт.

Из рис. 1 видно, что технологическим процессам M, C, B соответствуют определенные совокупности технологических подпроцессов

$$M = \{k, m, n\}; \quad (2)$$

$$C = \{c, t, n\}; \quad (3)$$

$$B = \{d, v, p\}. \quad (4)$$

Организационные процессы обеспечения использования ОМК по назначению на наивысшем иерархическом уровне состоят из процессов: подготовки (Π), обеспечения (O) и контроля (K) производства монтажа, технического обслуживания и ремонта, демонтажа ОМК. Эти же организационные процессы на следующем иерархическом уровне состоят из подпроцессов: конструкторской (y), технологической (m') и организационной (d') подготовки; обеспечение материалами и комплектующими изделиями (m'), техническими средствами (c') и квалифицированными кадрами (l); а также входного (v'), хода процесса (x) и приемочно-сдаточного ϕ контроля производства монтажа технического обслуживания и демонтажа ОМК. При этом организационным процессам Π, O, K соответствуют определенные совокупности организационных подпроцессов

$$\Pi = \{y, m', d'\} \quad (5)$$

$$O = \{m' c', l\}; \quad (6)$$

$$K = \{b', x, \phi\}. \quad (7)$$

Процессы планирования развития системы обеспечения использования по назначению ОМК состоят из анализа производства (A) за определенный период, прогнозирования изменений контролируемых показателей (H) и установления целевых заданий (Π) по совершенствованию системы обеспечения эффективного использования ОМК по назначению, что можно представить в виде следующей совокупности:

$$Z = \{A, H, \Pi\}. \quad (8)$$

Из рис. 1 видно, что совокупность процессов технологии, организации и планирования развития системы

$$S = \{B, Q, Z\} \quad (9)$$

представляет сложную систему.

Между технологическими процессами любого иерархического уровня связи проявляются в характере периодичности их взаимодействия: прерывистые (— —), периодические (\sim) и непрерывные (\div). Между организационными процессами связи проявляются в характере последовательности протекания процессов: последова-

тельная (\rightarrow), параллельная ($=$) и совместная (\Rightarrow). Между процессами планирования развития системы связи проявляются в степени детализации анализа, прогнозирования и планирования развития системы: валовой объем продукции (V), номенклатура (\downarrow) и ассортимент Δ .

Зная наличие функциональных элементов процессов технологии, организации и планирования развития, а также связей между элементами этих процессов, можно все процессы модели системы обеспечения эффективного использования очистных механизированных комплексов по назначению представить в виде функционально-структурных формул.

1.2. СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Под технологическим процессом обеспечения использования очистного механизированного комплекса по назначению (B) понимается та часть производственного процесса, которая содержит действия по изменению его технического состояния и достижению готовности ОМК выполнять свои функции в соответствии с назначением.

Технологический процесс обеспечения использования по назначению очистного механизированного комплекса в соответствии с моделью (см. рис. 1) и совокупностью, описанной выражением (1), состоит из технологических процессов следующего подчиненного иерархического уровня: монтажа (M), технического обслуживания и ремонта (C) и демонтажа (B), которые со своими связями между технологическими процессами описываются следующей совокупностью:

$$B = \{M, C, B \text{ ---, } \sim, \div\}. \quad (10)$$

Принимая технологические процессы, приведенные в совокупности (10), в качестве структурных элементов и используя связи между этими структурными элементами, можно технологические процессы обеспечения использования по назначению ОМК представить в виде структурных формул. Например, в случае прерывистой связи (---), предусматривающей согласование очередности и не обуславливающей периодичности взаимодействия всех трех технологических процессов (M, C, B), структурная формула технологического процесса обеспечения использования ОМК по назначению имеет следующий вид:

$$B = M \text{ --- } C \text{ --- } B. \quad (11)$$

Если связь между структурными элементами периодическая (\sim) с обусловленной очередностью и структурные элементы сочленены во времени определенным периодом (циклом) повторения взаимодействия технологических процессов (M, C, B) между

Таблица 1

Структура технологических процессов и классификация технического сервиса очист

Принцип построения структурных формул	Согласование элементов					
	с вырождением двух элементов			с вырождением одного элемента		
Структурные формулы	M	C	B	$M-C$	$M-B$	$C-B$
№ формулы	1	2	3	4	5	6
Группа формул	I			II		
Производство технического сервиса (тип)	Одностадийное			Эпизодичное нерегламен		
То же (особенности)	Обособленное			Функционально неполное		
Принцип построения структурных формул	Совмещение элементов					
	с вырождением			с согласованием		
Структурные формулы	$M \div C$	$M \div B$	$C \div B$	$M \div C - B$	$M \div B - C$	
№ формулы	15	16	17	18	19	
Группа формул	V			VI		
Производство технического сервиса (тип)	Поточно адаптивное					
То же (особенности)	Функционально неполное			С элементами эпизодиче		

ных механизированных комплексов $B = \{M, C, B, \text{---}, \sim, +\}$

Базовая формула	Сочленение элементов						
	с вырождением			с согласованием			всех
$M\text{---}C\text{---}B$	$M\sim C$	$M\sim B$	$C\sim B$	$M\sim C\text{---}B$	$M\sim B\text{---}C$	$M\text{---}C\sim B$	$M\sim C\sim B$
7	8	9	10	11	12	13	14
	III			IV			
тированное	Циклическое регламентированное						
Полное	Функционально неполное		С элементами эпизодического сервиса				Полюе

Продолжение табл. 1

Совмещение элементов				
с согласованием	с сочленением			всех
$M\text{---}C\div B$	$M\div C\sim B$	$M\div B\sim C$	$M\sim C\div B$	$M\div C\div B$
20	21	22	23	24
	VII			
	Поточно адаптивное			
ского сервиса	С элементами циклического сервиса			Полное

собой, при обеспечении использования по назначению ОМК технологический процесс (Б) опишется структурной формулой

$$B = M \sim C \sim V. \quad (12)$$

В случае непрерывной связи (\div) между структурными элементами, т. е. взаимодействие технологических процессов (\dot{M} , \dot{C} , \dot{V}) совмещено во времени и очередности их выполнения, структура технологического процесса (Б) описывается формулой

$$B = M \div C \div V. \quad (13)$$

Уменьшение структурных элементов в структурных формулах (11)—(13) или изменение вида связи между технологическими процессами (\dot{M} , \dot{C} , \dot{V}) приводит к получению производных структурных формул, например:

$$B = C - - V \quad (14)$$

или

$$B = M + C \sim V. \quad (15)$$

Таким образом, формальная замена связей между структурными элементами и вырождение структурных элементов являются основными принципами структурообразования технологических процессов обеспечения использования ОМК по назначению.

Придерживаясь принципа поочередной замены связей между структурными элементами ($-$, \sim , \div), с учетом возможного последовательного вырождения структурных элементов (M , C , V) получена табл. 1 структурной систематизации технологических процессов (Б) обеспечения использования по назначению механизированных комплексов.

Из табл. 1 видно, что в результате структурообразования получены 24 принципиально возможные структурные формулы, разделенные на семь однородных групп, которые описывают четыре типа производства технического сервиса.

Первый тип производства технического сервиса [группа I, структурные формулы (1)—(3)] представляет собой одностадийные независимые процессы обеспечения использования ОМК по назначению, состоящие из технологических процессов монтажа, технического обслуживания и ремонта, демонтажа. Этот тип производства сервиса функционально неполный, содержащий только один из трех функциональных технологических процессов производства сервиса: обеспечение монтажа, технического обслуживания и ремонта или только демонтажа ОМК. Такое однофункциональное производство сервиса свидетельствует о специализации по стадиям производства сервиса, не связанным между собой. Технологические процессы однофункциональных производств сервиса могут использоваться как типовые при разработке технологических

процессов других типов производства сервиса очистных механизированных комплексов.

Второй тип производства технического сервиса [группа II, структурные формулы (4)—(7)] представляет собой эпизодичные (нерегламентированные во времени) производства, согласованные лишь по очередности выполнения функциональных технологических процессов (M , C , B). Исходной базой для разработки технологических процессов эпизодичного технического сервиса служат типовые процессы одностадийного производства. Интенсивность эпизодичного производства сервиса изменяется при изменении продолжительности протекания процессов сервиса и интервалов между этими процессами в соответствии с возникающей потребностью поддержания ОМК в работоспособном состоянии.

Третий тип производства сервиса [группы III и IV, структурные формулы (8)—(14)] представляет собой цикличное регламентированное во времени производство с увязанными между собой в отношении очередности выполнения технологическими процессами, продолжительности периодов их выполнения и циклов процесса технического сервиса. Исходной базой для разработки технологических процессов цикличного производства сервиса служат технологические процессы напряженно работающего эпизодичного производства. При цикличном производстве технического сервиса его интенсивность зависит от времени выполнения технологических процессов сервиса и продолжительности периодов между ними.

Четвертый тип производства технического сервиса [группы V, VI и VII, структурные формулы (15)—(24)] представляет собой поточное производство работ при эксплуатации ОМК. При поточном типе производства сервиса все функциональные технологические процессы гибко увязаны между собой и проводятся по мере появления необходимости восстановления и поддержания технического состояния ОМК с целью обеспечения готовности к выполнению своих функций в соответствии с назначением. При поточном гибком производстве сервиса не регламентируются очередность и периодичность выполнения технологических процессов сервиса. Только изменение технического состояния элементов ОМК, требующих вмешательства для обеспечения постоянной готовности к выполнению своих функций, служит основной причиной применения гибкого производства технического сервиса, способного адаптироваться к условиям эксплуатации и обеспечить перманентную готовность к использованию ОМК по назначению.

Процессы технического сервиса ОМК, описанные структурными формулами (4)—(6), (8)—(10) и (15)—(17), представляют собой функционально неполные производства, содержащие лишь два из трех функциональных технологических процессов и имеющие место лишь в тех случаях, когда один из функциональных технологических процессов технического сервиса на этом ОМК не выполняется или выполняется другими неподчиненными подразделениями.

ми. Процессы производства технического сервиса, описанные структурными формулами (11)—(13) и (18)—(23), имеют неоднородные связи между функциональными технологическими процессами, т. е. представляют собой смешанные типы производства — цикличное и эпизодичное, поточное и эпизодичное или цикличное. Лишь производства технического сервиса, описанные структурными формулами (7), (14) и (24), представляют собой функционально полные производства с однородными связями — эпизодичное, цикличное и поточные гибкие производства.

1.3. СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ МОНТАЖА ОЧИСТНЫХ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Производственный процесс монтажа очистного механизированного комплекса — совокупность действий, в результате которых составляющие элементы конструкции превращаются в очистной механизированный комплекс, способный выполнять свои функции в соответствии с назначением. Часть производственного процесса, содержащая действия по изменению состояния очистного механизированного комплекса в результате его сборки и наладки, называется технологическим монтажом ОМК.

Технологический процесс монтажа очистного механизированного комплекса в соответствии с моделью (см. рис. 1) и совокупностью, описанной выражением (2), состоит из процессов подчиненного иерархического уровня: комплектования собираемых элементов конструкции (κ), сборки (собственно монтажа) комплекса (m) и наладки по окончании монтажа (n), которые совместно связями между технологическими процессами (прерывистой, периодичной и непрерывной) описываются следующей совокупностью:

$$M = \{\kappa, m, n \text{ — —, } \sim, \div\}. \quad (16)$$

Наличие в совокупности (16) трех технологических процессов монтажа, которые принимаем в качестве структурных элементов, и трех видов связей между структурными элементами можно, используя описанные выше принципы структурообразования, представить как структурную систематизацию в виде табл. 2.

Из табл. 2 видно, что 24 принципиально возможные структурные формулы процессов монтажа очистных механизированных комплексов описывают четыре типа производства монтажа ОМК.

Первый тип производства монтажа ОМК [группа I, структурные формулы (1)—(3)] представляет собой одностадийные независимые процессы монтажа, состоящие из технологических процессов комплектования собираемых элементов конструкции, сборки и наладки собранного ОМК. Этот функционально неполный тип производства монтажа содержит только один из трех функциональных технологических процессов монтажа: комплектования, сборки или наладки ОМК после сборки. Такие одностадийные производства возможны лишь при узкой специализации монтажных орга-

низаций или подразделений, которые работают независимо друг от друга, а разработанные однофункциональные процессы комплектования, сборки и наладки могут использоваться как типовые технологические подпроцессы при разработке технологических процессов других типов производств монтажа ОМК.

Второй тип производства монтажа [группа II, структурные формулы (4)—(7)] представляет собой нерегламентированные эпизодичные производства, согласованные только по очередности выполнения технологических процессов комплектования собираемых элементов, сборки и наладки смонтированного ОМК. Такие нерегламентированные производства имеют место в тех случаях, когда монтаж осуществляется эпизодично, без увязки во времени, т. е. по мере появления необходимости в выполнении технологических процессов комплектования, сборки и наладки в соответствии с указанной в структурных формулах последовательностью. Исходной базой для разработки технологических процессов нерегламентированного производства монтажа ОМК служат типовые процессы одностадийных монтажных производств. Интенсивность эпизодичного производства монтажа растет с уменьшением продолжительности протекания процессов комплектования, сборки и наладки (k , m , n) и сокращением интервалов между этими процессами в соответствии с имеющимися временными и трудовыми ресурсами. По мере уплотнения технологических процессов монтажа эпизодичное нерегламентированное производство перерастает в регламентированное цикличное производство монтажа ОМК.

Третий тип производства монтажа [группы III и IV, структурные формулы (8)—(14)] представляет собой цикличные регламентированные производства в отношении последовательности и времени выполнения технологических процессов комплектования элементов конструкции, их сборки и наладки собранных очистных механизированных комплексов.

Базой для разработки технологических процессов цикличного производства монтажа служат технологические процессы напряженно работающего эпизодичного производства. При цикличном производстве монтажа каждый технологический процесс комплектования, сборки и наладки выполняется сразу же после того, как заканчивается выполнение технологического процесса в соответствии с указанной в структурной формуле последовательностью. Интенсивность монтажа при цикличном производстве определяется суммарной продолжительностью циклов технологических процессов комплектования, сборки и наладки смонтированного ОМК. Технологический процесс цикличного производства выполняется поэтапно, применительно к этапам монтажа, соответствующим, как правило, монтажу машин одного функционального назначения (механизированной крепи, конвейера, комбайна). При увеличении числа этапов, соответствующих монтажу агрегатированных частей (блоков, модулей) машин, появляется возможность совмещать технологические процессы комплектования, сборки и наладки применительно к агрегатированным элементам, а следовательно,

Таблица 2

Структура технологических процессов и классификация монтажа очистных механизмов

Принцип построения структурных формул	Согласование элементов					
	с вырождением двух элементов			с вырождением одного элемента		
Структурные формулы	к	л	н	к—л	к—н	л—н
№ формулы	1	2	3	4	5	6
Группа формул	I			II		
Производство монтажа (тип)	Одностадийное			Эпизодичное нерегламен		
То же (особенности)	Обособленное			Функционально неполное		
Принцип построения структурных формул	Совмещение элементов					
	с вырождением			с согласо- ванием		
Структурные формулы	к÷л	к÷н	л÷н	к÷л—н		
№ формулы	15	16	17	18		
Группа формул	V			VI		
Производство монтажа (тип)	Поточное адаптивное					
То же (особенности)	Функционально неполное			С элементами		

рованных комплексов $M = \{k, m, n, \sim, +\}$

Базовая формула	Сочленение элементов						
	с вырождением			с согласованием			всех
$k-m-n$	$k\sim m$	$k\sim n$	$m\sim n$	$k\sim m-n$	$k\sim n-m$	$k-m\sim n$	$k\sim m\sim n$
7	8	9	10	11	12	13	14
II	III		IV				
тированное	Циклическое регламентированное						
Полное	Функционально неполное	С элементами эпизодичного монтажа				Полное	
Продолжение табл. 2							
Совмещение элементов							
с согласованием		с сочленением			всех		
$k\div n-m$	$k-m+n$	$k\div m\sim n$	$k\div n\sim m$	$k\sim m\div n$	$k\div m\div n$		
19	20	21	22	23	24		
VI			VII				
Поточное адаптивное							

эпизодичного монтажа

С элементами циклического монтажа

Полное

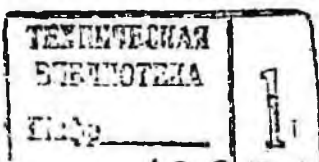


Таблица 3

Структура технологических процессов и классификация технического обслуживания и

Принцип построения структурных формул	Согласование элементов					
	с вырождением двух элементов			с вырождением одного элемента		
Структурные формулы	<i>c</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>c—m</i>	<i>c—n</i>	<i>m—n</i>
№ формулы	1	2	3	4	5	6
Группа формул	I			II		
Производство ТО (тип)	Одностадийное			Эпизодичное нерегламентированное		
То же (особенности)	Обособленное			Функционально неполное		
Принцип построения структурных формул	Совмещение элементов					
	с вырождением			с согласо		
Структурные формулы	<i>c÷m</i>	<i>c÷n</i>	<i>m÷n</i>	<i>c÷m—n</i>	<i>c÷n—m</i>	
№ формулы	15	16	17	18	19	
Группа формул	V			VI		
Производство ТО (тип)	Поточное адаптивное					
То же (особенности)	Функционально неполное			С элементами эпизодич		

ремонта механизированных комплексов $C = \{c, m, n, \sim, +\}$

Базовая формула	Сочленение элементов						
	с вырождением			с согласованием			всех
$c - m - n$	$c \sim m$	$c \sim n$	$m \sim n$	$c \sim m - n$	$c \sim n - m$	$c - m \sim n$	$c \sim m \sim n$
7	8	9	10	11	12	13	14
II	III		IV				
Цикличное регламентированное							
Полное	Функционально неполное		С элементами эпизодического ТО и Р				Полное
Продолжение табл. 3							
Совмещение элементов							
вариант	с сочленением				всех		
$c - m \div n$	$c + m \sim n$	$c + n \sim m$	$c \sim m + n$	$c \div m \div n$			
20	21	22	23	24			
VI	VII						
Поточное адаптивное							
ного ТО и Р	С элементами цикличного ТО и Р				Полное		

уменьшать длительность циклов и приближаться к дискретно-непрерывному процессу монтажа, т. е. наблюдается перерастание циклического производства монтажа ОМК в поточное.

Четвертый тип производства монтажа [группы V, VI и VII, структурные формулы (15)—(24)] представляет собой поточное производство с одновременно протекающими технологическими процессами комплектования подлежащих сборке элементов, их сборки и наладки собранных элементов в совокупности с ранее смонтированными частями машин, машинами или очистными механизированными комплексами в целом. Базой для разработки технологических процессов поточного производства служат технологические процессы циклического агрегатного монтажа ОМК. При поточном производстве монтажа все технологические процессы (k , m , n) выполняются применительно к агрегатированным элементам, комплектующим изделиям, отдельным деталям или их сочетаниям так, что все технологические процессы в соответствии со структурной формулой протекают одновременно, но по отношению к собираемому элементу ОМК выполняются последовательно, параллельно или совместно. Интенсивность поточного производства монтажа определяется суммарной продолжительностью последовательно выполняемых операций при монтаже ОМК.

Структурные формулы (4)—(6), (8)—(10) и (15)—(17) (см. табл. 2) описывают структуру функционально неполных производств монтажа, состоящих из двух функциональных технологических процессов, а третий функциональный технологический процесс при монтаже элементов ОМК не выполняется вообще в этот период. Структурные формулы (11)—(13) и (18)—(23) охватывают производства монтажа с неоднородными связями между технологическими процессами (k , m , n), т. е. смешанные типы производств монтажа. Только структурные формулы (7), (14) и (24) описывают функционально полные производства монтажа ОМК с однородными связями: прерывистой — соответствующей нерегламентированному эпизодическому производству, периодичной — соответствующей регламентированному циклическому производству, и непрерывной — соответствующей поэлементно — регламентированному дискретно-поточному производству монтажа очистных механизированных комплексов.

Смонтированный ОМК подвергается окончательной наладке в процессе эксплуатации, после вывода комплекса из монтажной камеры.

Для обеспечения постоянной готовности смонтированного комплекса к использованию по назначению он подвергается техническому обслуживанию и ремонту.

Аналогичным образом можно систематизировать технологические процессы технического обслуживания и ремонта ОМК (табл. 3).

1.4. СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ДЕМОНТАЖА ОЧИСТНЫХ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Демонтаж очистного механизированного комплекса обычно осуществляется при завершении выемки пласта угля нарезанного участка выемочного поля шахты или при необходимости отправки комплекса в ремонт в связи с достижением предельного технического состояния. Демонтаж ОМК — это его разборка на транспортабельные элементы (блоки, модули), выдача их из шахты и установление фактического технического состояния перед монтажом в нарезанной лаве нового участка выемочного поля или перед отправкой в ремонт.

Технологический процесс демонтажа очистного механизированного комплекса — это часть производственного процесса демонтажа, содержащая действия по изменению состояния ОМК в результате его разборки и последующего определения фактического технического состояния.

Многообразие разновидностей технологических процессов демонтажа очистных механизированных комплексов вызывает необходимость выполнения структурной систематизации по функциональному признаку, т. е. по функциональной сущности технологических процессов демонтажа. Технологический процесс демонтажа очистного механизированного комплекса в соответствии с моделью (см. рис. 1) и совокупностью, описанной выражением (4), состоит из функциональных процессов подчиненного иерархического уровня: разборки (собственно демонтажа) комплексов на транспортабельные части (∂), выдачи демонтированного оборудования из шахты (∂) и дефектации (ревизии) демонтированного оборудования (p) и подготовки к очередному монтажу ОМК на новом участке или отправке в ремонт, которые совместно со связями между технологическими процессами (прерывистой, периодичной и непрерывной) описываются следующей совокупностью:

$$B = \{\partial, \partial, p, —, \sim, \div\}. \quad (17)$$

Принимая технологические процессы демонтажа (∂ , ∂ , p) в качестве структурных элементов и учитывая наличие трех видов связи ($—$, \sim , \div) между структурными элементами, а также пользуясь описанными ранее принципами структурообразования, представим структурную систематизацию технологических процессов демонтажа ОМК в виде табл. 4.

Из табл. 4 видно, что все 24 структурные формулы разделились на семь групп, описывающих четыре типа производства демонтажа очистных механизированных комплексов.

Первый тип производства демонтажа ОМК [группа I, структурные формулы (1)—(3)] представляет собой одностадийные независимые процессы демонтажа, состоящие из функциональных процессов разборки на транспортабельные части, выдачи разобранного оборудования из шахты и осуществления дефектации демонтированного оборудования. Этот тип демонтажного производ-

Таблица 4

Структура технологических процессов и классификация демонтажа очистных механических устройств

Принцип построения структурных формул	Согласование элементов					
	с вырождением двух элементов			с вырождением одного элемента		
Структурные формулы	d	v	p	$d-v$	$d-p$	$v-p$
№ формулы	1	2	3	4	5	6
Группы формул	I			II		
Производство демонтажа, тип	Одностадийное			Эпизодичное нерегламентированное		
То же, особенности	Обособленное			Функционально неполное		
Принцип построения структурных формул	Совмещение элементов					
	с вырождением			с согласованием		
Структурные формулы	$d+v$	$d+p$	$v+p$	$d+v-p$	$d+p-v$	
№ формулы	15	16	17	18	19	
Группы формул	V			VI		
Производство демонтажа, тип	Поточное адаптивное					
То же, особенности	Функционально неполное			С элементами эпизодич		

зированных комплексов $B = \{d, v, p, \text{---}, \sim, \div\}$

Базовая формула	Сочленение элементов						
	с вырождением			с согласованием			всек
$d\text{---}v\text{---}r$	$d\sim v$	$d\sim r$	$v\sim r$	$d\sim v\text{---}r$	$d\sim r\text{---}v$	$d\text{---}v\sim r$	$d\sim v\sim r$
7	8	9	10	11	12	13	14
II	III		IV				

Цикличное регламентированное

Полное	Функционально неполное	С элементами эпизодичного монтажа	Полное
--------	------------------------	-----------------------------------	--------

Продолжение табл. 4

Совмещение элементов				
с согласованием	с сочленением			всек
$d\text{---}v\div r$	$d\div v\sim r$	$d\div r\sim v$	$d\sim v+r$	$d+v\div r$
20	21	22	23	24
VI	VII			

Поточное адаптивное

ного монтажа	С элементами цикличного монтажа	Полное
--------------	---------------------------------	--------

ства имеет место тогда, когда осуществлена специализация по функциональным технологическим процессам (δ , v , ρ). Разработанные технологические процессы одностадийных производств используются при разработке технологических процессов других типов производства демонтажа ОМК.

Второй тип производства демонтажа ОМК [группа II, структурные формулы (4)—(7)] представляет собой аperiodические нерегламентированные производства с функциональными технологическими процессами, согласованными только по очередности их выполнения, которая обусловлена соответствующей структурной формулой. Исходной базой для разработки технологических процессов нерегламентированного производства демонтажа ОМК являются технологические процессы одностадийных демонтажных производств. Повышение интенсивности нерегламентированного эпизодического производства демонтажа очистных механизированных комплексов может идти по пути интенсификации функциональных технологических процессов (δ , v , ρ) и (или) сокращения интервалов между этими процессами. По мере сокращения интервалов между функциональными технологическими процессами эпизодическое производство перерастает в регламентированное циклическое производство демонтажа очистных механизированных комплексов.

Третий тип производства демонтажа ОМК [группы III и IV, структурные формулы (8)—(14)] представляет собой регламентированные циклические производства с функциональными технологическими процессами (δ , v , ρ), увязанными по последовательности и времени выполнения демонтажных работ. Исходной базой для разработки технологических процессов циклического производства демонтажа ОМК служат технологические процессы напряженно работающего эпизодического демонтажного производства. При циклическом производстве демонтажа очистных механизированных комплексов технологические процессы выполняются поэтапно, через определенные периоды времени, продолжительность которых зависит от демонтируемого объекта. Если осуществляется демонтаж очистного механизированного комплекса агрегатированными частями, то появляется возможность выполнять функциональные технологические процессы одновременно при демонтаже различных элементов, что приводит к сокращению периода демонтажа и перерастанию циклического производства демонтажа ОМК в дискретно-поточное.

Четвертый тип производства демонтажа ОМК [группы V, VI и VII, структурные формулы (15)—(24)] представляет собой поточные производства с одновременно протекающими функциональными технологическими процессами (δ , v , ρ). Исходной базой для разработки технологических процессов поточного производства служат технологические процессы циклического поагрегатного демонтажа ОМК. При поточном производстве демонтажа функциональные технологические процессы (δ , v , ρ) протекают одновременно по отношению к такому числу агрегатированных частей, ко-

торое обеспечивает непрерывность технологического процесса демонтажа ОМК.

Следует отметить, что, как и в предыдущих таблицах, структурные формулы с двумя структурными элементами [(4)—(6), (8)—(10), (15)—(17)] описывают функционально неполные производства демонтажа ОМК, а структурные формулы с неоднородными связями между структурными элементами [(11)—(13) и (18)—(23)] — структуру смешанных типов производств. Только формулы с тремя структурными элементами и однородными связями между ними [(7), (14) и (24)] описывают структуру полнофункциональных однотипных производств демонтажа ОМК.

Таким образом, выполнена структурная систематизация технологических процессов обеспечения использования по назначению очистных механизированных комплексов на двух иерархических уровнях: на первом (см. табл. 1) и втором (см. табл. 2—4). Приведенная в таблицах структурная систематизация позволила выявить и структурно описать типы производств технического сервиса на первом иерархическом уровне и типы производств монтажа, ТО и ремонта, демонтажа на втором иерархическом уровне подсистемы технологических процессов обеспечения эффективного использования ОМК по назначению. Для описания функционирования приведенной на рис. 1 модели необходима структурная систематизация организационных процессов и процессов планирования развития всей системы.

1.5. СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Организационные процессы (Q) обеспечения использования ОМК по назначению на первом иерархическом уровне в соответствии с моделью (см. рис. 1) и описанной выражением (5) совокупностью состоят из выделенных по функциональному признаку подпроцессов подготовки (P), обеспечения (O) и контроля (K) любого производства, представленного технологическими процессами (B).

Организационные подпроцессы (P , O , K) или организационные функциональные процессы совместно с приведенными выше (см. 1.1) связями между организационными процессами (последовательной, параллельной и совместной) описываются следующей совокупностью:

$$Q = \{P, O, K, \rightarrow, =, \Rightarrow\}. \quad (18)$$

Принимая функциональные организационные процессы в качестве структурных элементов и используя приведенные связи, можно в соответствии с уже известными принципами структурообразования представить структурную систематизацию в виде табл. 5.

Из табл. 5 видно, что в результате использования принципов согласования, сочленения и совмещения структурных элементов

Таблица 5

Структура организационных процессов и виды специализации сервиса очистных ме

ханизированных комплексов

Принцип построения структурных формул	Согласование элементов						Базовая формула	Сочлепление элементов						
	с вырождением двух элементов			с вырождением одного элемента				с вырождением				с согласованием		всех
Структурные формулы	P	O	K	$P \rightarrow O$	$P \rightarrow K$	$O \rightarrow K$	$P \rightarrow O \rightarrow K$	$P=O$	$P=K$	$O=K$	$P=O \rightarrow K$	$P=K \rightarrow O$	$P \rightarrow O=K$	$P=O=K$
№ формулы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Группа формул	I			II			II	III			IV			
Специализация технического сервиса (тип)	Одноэтапная			Предметная			Предметная	Поагрегатная						
То же (особенности)	Обособленная			Функционально неполная			Полная	Функционально неполная			С элементами предметной специализации		Полная	

Продолжение табл. 5

Принцип построения структурных формул	Совмещение элементов					ваннем	Совмещение элементов				
	с вырождением			с согласо			с сочлеплением			всех	
Структурные формулы	$P \Rightarrow O$	$P \Rightarrow K$	$O \Rightarrow K$	$P \Rightarrow O \rightarrow K$	$P \Rightarrow K \rightarrow O$	$P \rightarrow O \Rightarrow K$	$P \Rightarrow O \rightarrow K$	$P \Rightarrow K=O$	$P=O \Rightarrow K$	$P \Rightarrow O \rightarrow K$	
№ формулы	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Группа формул	V			VI		VI	VII				
Специализация технического сервиса (тип)	Поэлементная					Поэлементная					
То же (особенности)	Функционально неполная			С элементами предализа		метной специализации	С элементами поддетальной специализации			Полная	

с учетом возможного вырождения этих элементов получены 24 возможные структурные формулы организации производства технического сервиса, которые разделились на семь групп, описывающих четыре вида специализации производства технического сервиса (состоящего из технологических процессов монтажа, технического обслуживания и ремонта и демонтажа), обеспечивающего использование по назначению ОМК.

Первый вид специализации производства технического сервиса: ОМК [группа I, структурные формулы (1)—(3)] представляет собой одноэтапную организацию независимой подготовки (*П*), обеспечения (*О*) или контроля (*К*) производства технического сервиса, обеспечивающего использование по назначению ОМК. Процесс подготовки производства (*П*) предусматривает: конструкторскую подготовку (*у*) с целью приведения очистного механизированного комплекса в состояние, удобное для технического сервиса в заданных условиях эксплуатации; технологическую подготовку (*г'*) для технологических процессов технического сервиса или организационную подготовку (*д'*), обеспечивающую внедрение разработанных мероприятий подготовки производства технического сервиса ОМК. Процесс обеспечения производства (*О*) предусматривает: обеспечение материалами и комплектующими изделиями (*м'*), необходимыми для технического сервиса; техническими средствами (*с'*) для механизации процессов технического сервиса и квалифицированными кадрами (*л*), способными обеспечить высококачественный технический сервис ОМК. Процесс контроля производства (*К*) предусматривает: входной контроль (*с'*) принимаемого для использования по назначению очистного механизированного комплекса; контроль хода процесса технологического сервиса (*х*) и приемо-сдаточный контроль (*ф*) на завершающем этапе технического сервиса ОМК. Таким образом, первый вид специализации производства технического сервиса ОМК осуществляется по функциональным организационным процессам (*П*, *О* или *К*), выполняемым обособленными специализированными, независимыми друг от друга организациями. Разработанная документация по конструкторской, технологической и организационной подготовке для определенных ОМК и типовых условий эксплуатации является базовым методическим материалом разработки организационных процессов других видов специализаций технического сервиса ОМК.

Второй вид специализации производства технического сервиса ОМК [группа II, структурные формулы (4)—(7)] представляет собой предметную специализацию, заключающуюся в обусловленной последовательности выполнения функциональных организационных процессов (*П*, *О*, *К*) сразу применительно ко всему предмету технического сервиса ОМК так, что вопросы обеспечения производства технического сервиса решаются только после завершения процессов подготовки производства, а процессы контроля производства решаются после завершения вопросов обеспечения производства технического сервиса для всего ОМК.

Продолжительность процесса организации технического сервиса в этом случае равна суммарной продолжительности периодов выполнения функциональных организационных процессов подготовки, обеспечения и контроля производства технического сервиса: ОМК, если временные интервалы между этими процессами отсутствуют.

Третий вид специализации производства технического сервиса [группы III и IV, структурные формулы (8)—(14)] представляет собой поагрегатную специализацию, заключающуюся в параллельном выполнении функциональных организационных процессов: (П, О, К) одновременно применительно к разным агрегатированным частям ОМК. Документация по функциональным организационным процессам в этом случае разрабатывается применительно к каждому агрегату различными подразделениями, но возможность параллельного выполнения функциональных процессов обеспечивает ускорение организационного процесса технического сервиса. При поагрегатной специализации, т. е. при параллельном выполнении функциональных организационных процессов, появляется возможность вносить определенные коррективы в разрабатываемые организационные процессы технического сервиса ОМК, что позволяет находить более рациональные решения, чем при предметной специализации.

Четвертый вид специализации производства технического сервиса [группы V, VI и VII, структурные формулы (15)—(24)] представляет собой поэлементную специализацию, заключающуюся в совместном одновременном выполнении функциональных организационных процессов. (П, О, К) применительно к любому из рассматриваемых элементов ОМК. Документация по функциональным организационным процессам в случае поэлементной специализации разрабатывается одним подразделением сразу для всех функциональных организационных процессов применительно к каждому рассматриваемому элементу.

При поэлементной специализации, т. е. при совместной разработке функциональных процессов подготовки, обеспечения и контроля технического сервиса, представляется возможность находить наилучшие оптимальные решения по организации технического сервиса очистных механизированных комплексов с учетом конкретных условий эксплуатации. Таким образом, поэлементную специализацию можно назвать адаптивно-оптимизирующей технической сервис ОМК.

Структурные формулы, содержащие лишь два структурных элемента, описывают функционально неполные организационные процессы технического сервиса, а структурные формулы с разнородными функциональными связями описывают организационные процессы смешанной специализации.

При необходимости можно получить систематизационные таблицы для функциональных организационных процессов (П, О, К) в соответствии со следующими совокупностями структурных подпроцессов и связей между ними:

для подготовки производства

$$\Pi = \{y, m, \partial' \rightarrow, =, \Rightarrow\}; \quad (19)$$

для обеспечения производства

$$O = \{m' c', l, \rightarrow, =, \Rightarrow\}; \quad (20)$$

для технического контроля производства

$$K = \{v', x, \phi, \rightarrow, =, \Rightarrow\}, \quad (21)$$

достаточно выполнить структурную систематизацию по аналогии с табл. 5.

1.6. СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПЛАНИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ

В системе процессов обеспечения использования ОМК по назначению, представленной в виде модели (см. рис. 1), уже рассмотрен комплекс технологических и организационных процессов технического сервиса, анализ, выбор наилучших решений и внедрение которых для данных конкретных условий безусловно обеспечат высокий технико-экономический эффект. Однако выбранные решения с течением времени устаревают, что приводит к постепенному снижению эффективности технического сервиса в результате снижения эксплуатационного уровня качества ОМК по сравнению с тенденцией роста уровня качества в отрасли. Избежать это нежелательное явление можно при заблаговременном планировании развития системы обеспечения использования ОМК по назначению, т. е. технического сервиса, состоящего из процессов монтажа, технического обслуживания и ремонта, демонтажа комплекса.

Основными этапами планирования развития технического сервиса при использовании ОМК по назначению, как и любой производственной системы, в соответствии с (рис. 1) и описанной выражением (8) совокупностью, являются следующие выделенные по функциональному признаку подпроцессы: анализ изменения показателей, характеризующих технический сервис (A); установление тенденции и прогнозирование этих показателей на перспективу (H) и установление целевых заданий и сроков их выполнения ($Ц$) согласно прогнозным значениям. Процессы планирования развития технического сервиса ($A, H, Ц$) совместно со связями между ними, рассмотренными выше (1.1) и устанавливающими взаимосвязь подпроцессов планирования по степени детализации планов, описываются следующей совокупностью:

$$Z = \{A, H, Ц, V, \uparrow, \nabla\}. \quad (22)$$

Принимая подпроцессы планирования в качестве структурных элементов и используя связи между ними по объему, номенклатуре и ассортименту, можно, пользуясь уже известными принципами структурообразования, представить структурную систематизацию процессов планирования в виде табл. 6.

Из табл. 6 видно, что в результате структурной систематизации получено четыре метода планирования развития системы обеспечения использования по назначению очистных механизированных комплексов, описанных 24 структурными формулами, объединенными в семь групп.

Первый метод планирования [группа I, структурные формулы (1)—(3)] представляет собой обособленное одностадийное выполнение подпроцессов планирования (*A*, *H* или *Ц*) развития систем обеспечения использования по назначению ОМК, т. е. технического сервиса при использовании по назначению. Стадии планирования развития в этом случае разрабатываются для типовых ситуаций и имеют главным образом методологическое значение, так как эти разработки являются базовыми для других методов планирования развития системы технического сервиса при использовании очистных механизированных комплексов по назначению.

Второй метод планирования [группа II, структурные формулы (4)—(7)] представляет собой планирование развития системы технического сервиса очистных механизированных комплексов с увязанными между собой подпроцессами (*A*, *H*, *Ц*) по объему, т. е. по валовым показателям функционирования системы, например в денежном выражении по трудоемкости, по объему добытого угля и т. д. Планирование по объему (по валовым показателям) осуществляется в тех случаях, когда технический сервис выполняется для обширной номенклатуры различных по своему техническому состоянию очистных механизированных комплексов и существенно различных меняющихся условий эксплуатации. Поэтому планирование развития технического сервиса на уровне министерства, бассейна или крупного объединения чаще всего осуществляется по валовым показателям.

Третий метод планирования [группы III и IV, структурные формулы (8)—(14)] представляет собой планирование развития системы технического сервиса по номенклатуре ОМК, находящихся в эксплуатации и подвергаемых техническому сервису при использовании их по назначению. Планирование по номенклатуре осуществляется в тех случаях, когда техническому сервису в данных условиях эксплуатации подвергается ограниченная номенклатура ОМК, а технический сервис выполняется одним подразделением или одной специализированной организацией. Специализация служб, занимающихся техническим сервисом, по ограниченной номенклатуре ОМК приводит к существенному повышению технико-экономического эффекта по сравнению со специализацией по обширной номенклатуре оборудования, главным образом из-за специализации кадров и технических средств, предназначенных для технического сервиса.

Четвертый метод планирования [группы V, VI и VII, структурные формулы (15)—(24)] представляет собой планирование развития системы технического сервиса очистных механизированных комплексов по ассортименту находящихся в эксплуатации ОМК, т. е. по типам и типоразмерам. Планирование развития техниче-

Таблица 6

Структура процессов и методы планирования развития сервиса очистных механизмов

рванных комплексов $Z = \{A, H, Ц, \vee, \gamma, \nabla\}$

Принцип построения структурных формул	Согласование элементов						Базовая формула	Сочленение элементов						
	с вырождением двух элементов			с вырождением элемента				с вырождением			с согласованием			всех
Структурные формулы	A	H	Ц	$A \vee H$	$A \vee Ц$	$H \vee Ц$	$A \vee H \vee Ц$	$A \gamma H$	$A \gamma Ц$	$H \gamma Ц$	$A \gamma H$	$A \gamma Ц \vee H$	$A \vee H \gamma Ц$	$A \gamma H \gamma Ц$
№ формулы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Группа формул	I			II			II	III			IV			
Планирование развития сервиса	Этапы			Валовое			Валовое	Номенклатурное						
То же (особенности)	Обособленное			Функционально неполное			Полное	Функционально неполное			С элементами валового планирования			Полное
Продолжение табл. 6														
Принцип построения структурных формул	Совмещение элементов					Совмещение элементов								
	с вырождением			с согласо		внием	с сочленением			всех				
Структурные формулы	$A \nabla H$	$A \nabla Ц$	$H \nabla Ц$	$A \nabla H \nabla Ц$	$A \nabla Ц \vee H$	$A \nabla H \nabla Ц$	$A \nabla H \gamma Ц$	$A \nabla Ц \gamma H$	$A \gamma H \nabla Ц$	$A \nabla H \nabla Ц$				
№ формулы	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
Группа формул	V			VI		VI	VII							
Планирование развития сервиса	Ассортиментное					Ассортиментное								
То же (особенности)	Функционально неполное			С элементами ниро		валового планирования	С элементами номенклатурного планирования			Полное				

ского сервиса очистных механизированных комплексов по типоразмерам обладает наиболее высокой степенью конкретизации мероприятий повышения технического уровня выполнения процессов монтажа, технического обслуживания (ремонта) и демонтажа. Специализация монтажно-наладочных подразделений по типоразмерам оборудования и стадиям технического сервиса приводит к узкой специализации, повышению квалификации кадров и качеству выполняемых работ.

Анализ структуры и классификации процессов технологии, организации и планирования развития технического сервиса очистных механизированных комплексов показывает, что в связи с выделением одинакового числа структурных элементов и связей между ними при структурообразовании для всех процессов получены систематизационные таблицы, содержащие по 24 структурные формулы, которые разделились на семь групп. Каждая последующая группа структурных формул описывает процессы с более совершенной структурой по сравнению с предыдущей. Поэтому выделившиеся при структурообразовании группы структурных формул можно рассматривать как ступени развития структуры процессов системы технического сервиса ОМК.

Сопоставление и анализ групп и структурных формул различных процессов технологии, организации и планирования развития системы технического сервиса показывают, что каждой группе структурных формул технологических процессов соответствует вполне определенная группа структурных формул (под теми же номенклатурами в систематизационных таблицах) процессов организации и планирования развития системы, т. е. каждому уровню структурного совершенства технологических процессов соответствует такой же уровень структурного совершенства процессов организации и планирования развития системы использования ОМК по назначению.

В соответствии со структурными формулами в систематизационных таблицах приведена классификация типов производства, видов специализации и методов планирования развития системы технического сервиса, причем каждому типу производства соответствуют вполне определенный вид специализации и метод планирования развития системы: эпизодичному нерегламентированному производству соответствуют предметная специализация и валовое планирование развития системы технического сервиса; циклическому регламентированному производству — поагрегатная специализация и планирование развития технического сервиса по номенклатуре ОМК, а поточному адаптивному производству — поэлементная специализация и планирование развития системы технического сервиса по ассортименту, т. е. по типоразмерам ОМК.

Анализ систематизационных таблиц показывает, что для определения структур организационных процессов (в том числе и подпроцессов подготовки, обеспечения и контроля производства) и процессов планирования развития системы технического сервиса, соответствующих структуре данного технологического процесса,

достаточно по номеру группы структурных технологических процессов выбрать группы структурных формул процессов организации и планирования развития системы.

Совершенствование системы процессов технического сервиса, в том числе процессов монтажа и демонтажа, заключается в приведении в соответствие структуры процессов технологии, организации и планирования развития в пределах одной группы структурного совершенства.

Развитие системы процессов технического сервиса заключается в переводе всех процессов системы в следующую по совершенству классификационную группу структурных формул, соответствующих эпизодическому, цикличному или массовому производству, т. е. в периоде всех процессов на следующую ступень структурного совершенства, обусловленного сменой связей между структурными элементами. Такое развитие системы достигается обычно путем реконструкции при переводе эпизодического производства технического сервиса в цикличное, а цикличного в поточное производство.

1.7. ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ МОНТАЖА

С учетом специфических конструктивных особенностей секций механизированных крепей, входящих в состав очистных комплексов, области их применения, способов транспортирования секций крепи к месту установки и различий в порядке, характере и технических средствах монтажно-демонтажных работ целесообразно все серийно изготавливаемые ОМК разделить на четыре группы.

Четвертая группа, кроме того, делится на две подгруппы [4].

К первой группе относятся механизированные комплексы с крепями оградительно-поддерживающего, поддерживающего и оградительного типов («Донбасс»; КМК97, КМ87, 1МКМ), предназначенные для выемки угля из пологих пластов мощностью до 2 м.

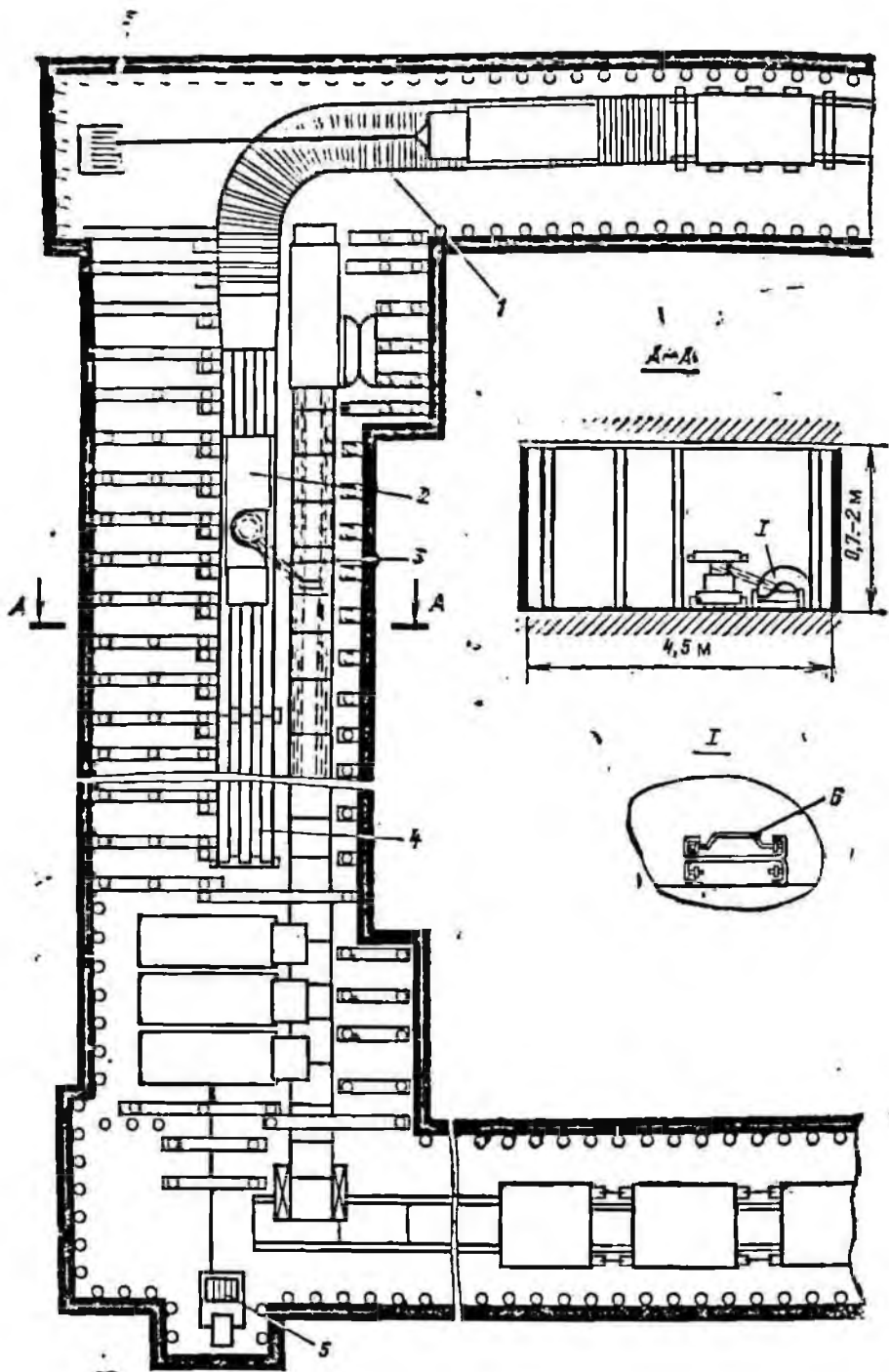
Во вторую группу объединены механизированные комплексы с крепями оградительно-поддерживающего, поддерживающего и оградительного типов (2МКЭ, ОМКТМ, ОКП, КТУ, КМ130), используемые для выемки пологих пластов мощностью более 2 м.

Третья группа включает в себя механизированные комплексы с крепями поддерживающего типа (КМ81), не имеющими основания, для выемки пологих пластов мощностью 2,2—3,2 м.

В первой подгруппе четвертой группы объединены механизированные комплексы с крепями поддерживающего типа (КГД, КГУ, МКТ) для выемки крутых пластов мощностью до 1,5 м.

Ко второй подгруппе четвертой группы относятся щитовые агрегаты (АНЩ, АЩ, АДК) для отработки пластов столбами по падению.

Соответственно для каждой группы существуют свои типовые технологические схемы выполнения монтажно-демонтажных работ, которые включают в себя планы-графики на проведение подготовительных, такелажных, монтажных и демонтажных работ; схемы расстановки оборудования при монтаже и демонтаже комплексов



и карты организации труда при монтажно-демонтажных работах; правила техники безопасности.

С учетом горно-геологических условий и способа отработки шахтного поля могут применяться три схемы монтажа механизированных комплексов: снизу вверх при доставке основного оборудования комплекса по верхнему (вентиляционному) штреку; сверху вниз при доставке основного оборудования по нижнему (откаточному) штреку и в горизонтальной монтажной камере.

Первые две схемы монтажа используют при отработке по простиранию пласта, а третью — при отработке лав по падению или восстанию пласта. Общее для всех трех схем то, что монтаж оборудования механизированных комплексов ведется в направлении к выработке, по которой доставляются к монтажной камере его сборочные единицы.

В настоящее время на шахтах Минуглепрома СССР наибольшее распространение получила схема монтажа оборудования механизированных комплексов снизу вверх.

Для сокращения сроков монтажа обычно совмещаются во времени монтаж забойного и штрекового оборудования комплекса, а доставка оборудования производится одновременно по вентиляционному и транспортному штрекам. К началу монтажа основного оборудования должны быть закончены все подготовительные горные работы, монтажная камера и прилегающие к ней выработки осмотрены и приняты специальной комиссией, установлено все вспомогательное оборудование монтажных камер и сопряжений штреков (лебедки, тали, домкраты и др.), проложены кабели и подано напряжение на участок.

Очередность, порядок, срок подачи и разгрузки сборочных единиц механизированного комплекса около монтажной камеры необходимо строго согласовывать с последовательностью монтажа. При этом необходимо избегать загромождения оборудованием выработок и сопряжений штреков с монтажной камерой.

При монтаже оборудования ОМК первой группы доставка сборочных единиц осуществляется в следующем порядке: по откаточному штреку (по схеме монтажа снизу вверх) доставляют штрековый скребковый конвейер, приводную головку забойного конвейера, магнитную, насосную и оросительную станции, штрековые трубопроводы; перегружатель, механизм передвижки штрекового оборудования;

по вентиляционному штреку доставляют забойный конвейер, секции крепи, комбайн, забойные гидромагистраль и трубопроводы орошения. Ввиду небольших габаритов секций механизированных крепей, относящихся к первой группе, имеется возможность

Рис. 2. Схема расстановки оборудования при монтаже механизированных комплексов первой группы:

1 — рольганг; 2 — механизированная крепь; 3 — сценка; 4 — уголковые направляющие; 5 — лебедка; 6 — скоба

транспортировать их от сборочной площадки на поверхности шахты к монтажной камере в собранном виде.

Схема расстановки оборудования при монтаже механизированных комплексов первой группы показана на рис. 2. Монтаж оборудования комплексов этой группы начинается с монтажа конвейера и навесного оборудования конвейерного става, магистралей гидросистемы крепи и орошения. Одновременно с забойным конвейером монтируют крепь сопряжения и энергопоезд. Смонтированный конвейер в процессе монтажа используют для доставки сборочных единиц оборудования, деталей и материалов по монтажной камере.

Затем монтируют секции крепи. С монтажом последних совмещают установку аппаратуры управления, связи, освещения, прокладку кабелей. Сборку и монтаж комбайна следует производить перед установкой последних секций крепи.

Доставку сборочных единиц оборудования по монтажной камере осуществляют в основном с помощью лебедок по уголковому направляющему, и только для доставки секций крепи МК97 возможно применение поворотных платформ, а для секций крепи М87 монорельсовых дорог. Разгрузка сборочных единиц с транспортных платформ на сопряжении камеры со штреком может производиться с помощью специальных подъемных средств (гидравлического консольно-поворотного крана и др.) или стягиванием их с платформ канатом лебедки.

Наиболее эффективными способами доставки сборочных единиц оборудования механизированных комплексов к месту монтажа по камере являются групповой и поточный. При групповом способе доставки после загрузки сборочных единиц на сопряжении монтажной камеры собирают пакет из четырех—шести сборочных единиц, соединенных между собой сцепками. Лебедкой пакет доставляют по монтажной камере, останавливая его за 5—6 м от места сборки, где его рассоединяют, а сборочные единицы монтируют поочередно. При поточном способе доставки сборочные единицы доставляют к месту монтажа потоком, обычно с помощью забойного конвейера.

При устойчивой кровле и креплении камеры двумя стойками под верхняк и анкерами допустима доставка секций крепи с расположением их осей перпендикулярно к линии забоя, что исключает необходимость двойного разворота секций. Это позволяет сократить продолжительность монтажа крепи в 1,5—2 раза.

Доставку к монтажной камере сборочных единиц оборудования механизированных комплексов, относящихся ко второй группе, осуществляют по вентиляционному и откаточному штрекам аналогично доставке оборудования комплексов первой группы.

Схема расстановки оборудования при монтаже механизированных комплексов второй группы показана на рис. 3.

В связи с большими габаритами секций крепи их в основном транспортируют к монтажной камере в частично разобранном виде. При наличии свободного пространства около монтажной каме-

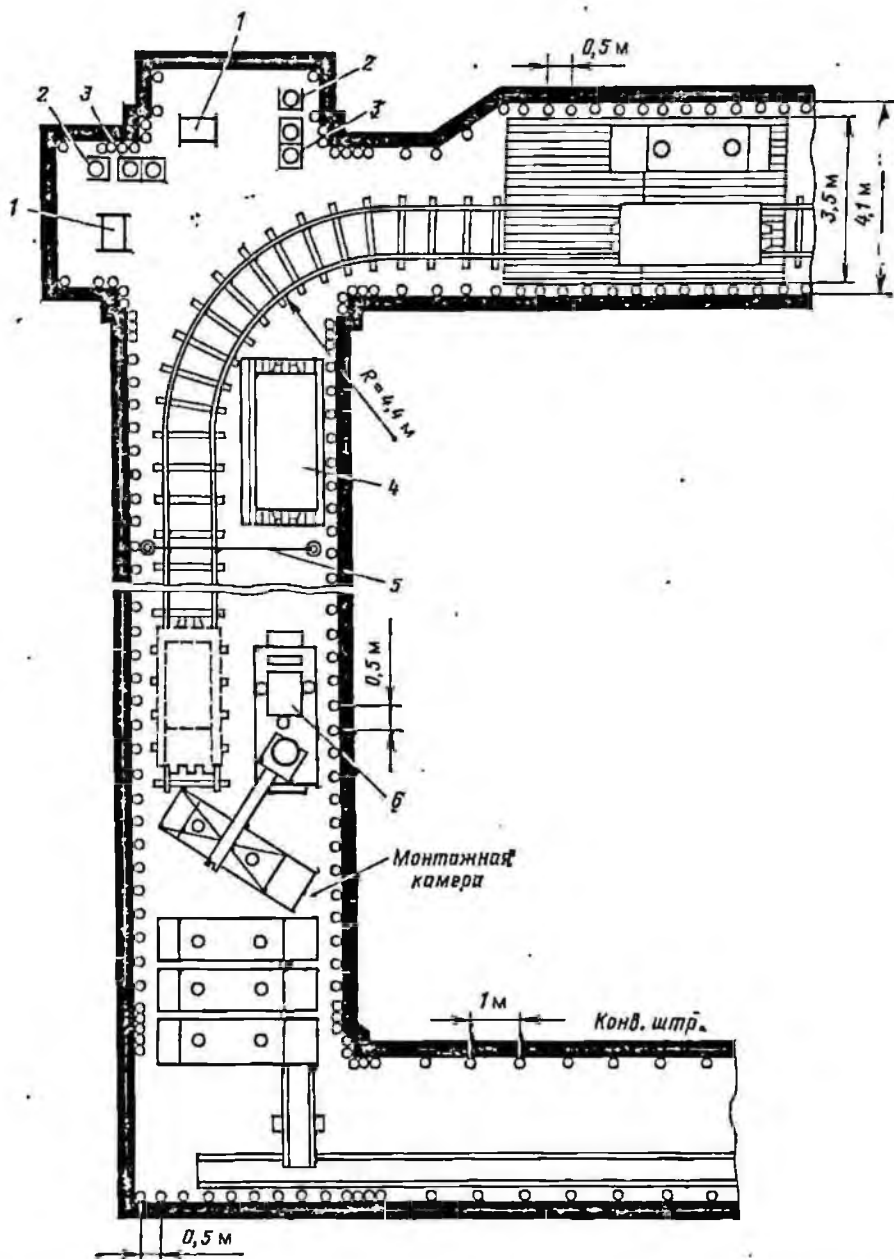


Рис. 3. Схема расстановки оборудования при монтаже механизированного комплекса ОКП с помощью монтажного станка МС:

1 — лебедка ЛВД34; 2 — место для приема сигналов; 3 — электроаппаратура; 4 — вагон с эмульсией; 5 — канатный барьер; 6 — монтажный станок МС

ры сборку секций крепи производят на сопряжении штрека с лавой.

Монтаж механизированных комплексов второй группы, так же как и первой, начинают с монтажа крепи сопряжения и приводной головки забойного конвейера. Затем монтируют секции крепи и одновременно с ними секции става забойного конвейера с нижней ветвью скребковой цепи и гидросистему крепи. Совмещение монтажа секций крепи и става забойного конвейера — особенность монтажа комплексов второй группы.

Монтаж комбайна может быть произведен в верхней или нижней нише одновременно с монтажом крепи. В последнюю очередь собирают концевую головку конвейера, сеть орошения, верхнюю цепь конвейера, прокладывают кабель и устанавливают аппаратуру.

Доставка по монтажной камере и монтаж оборудования комплексов второй группы могут выполняться по технологической схеме, аналогичной схеме комплексов первой группы, — с помощью лебедок и талей.

Однако более эффективной является технологическая схема монтажа (см. рис. 3) с доставкой сборочных единиц по монтажной камере на транспортных платформах по рельсовому пути без разгрузки на сопряжении штрека с лавой и применением специальных монтажных станков или кранов для сборки оборудования, позволяющих механизировать большинство операций.

Монтажный станок устанавливают вдоль забойной стороны монтажной камеры вблизи штрека, от которого начинается монтаж. Оборудование доставляют по монтажной камере на платформах без перегрузки на сопряжении, и для этого по камере настилают рельсовый путь. Стреловым краном с площадки разгружают сборочные единицы приводной головки конвейера и производят ее монтаж. Доставляют и располагают по забойной части монтажной камеры секции конвейера и отрезки скребковой цепи.

Секции крепи по монтажной камере доставляют к месту монтажа и при недостаточной высоте камеры разгружают с платформы стаскиванием. До установки секции на место на нее навешивают козырек, если он был снят. При разгрузке с помощью станка перед подъемом секции верхнее перекрытие соединяют с основанием цепью, стропы заводят под верхняк и с помощью станка производят подъем, разворот и установку секции на подготовленное место. Подъем перекрытия для установки гидростойки также осуществляют станком.

Распор каждой секции между почвой и кровлей осуществляют от передвижной насосной станции.

Монтаж конвейера производят с помощью монтажного станка параллельно монтажу крепи. После сборки и установки на место очередной крепи и конвейерного става станок раскрепляют и передвигают на новое место. Сборку и монтаж комбайна также производят, используя станок.

Конструктивные особенности секций крепи механизированных комплексов третьей группы обусловили особую технологическую

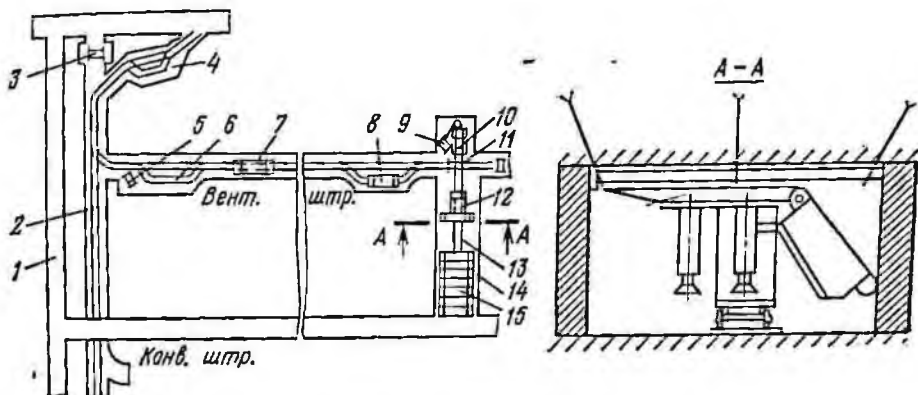


Рис. 4. Схема расстановки оборудования при монтаже механизированных комплексов третьей группы с помощью монтажно-транспортного крана МТК:

1 — конвейерный ходок; 2 — путевой уклон; 3 — лебедка; 4 — звезд с основного штрека; 5 — лебедка; 6 — разминовка; 7 — секция крепи на платформе; 8 — секция крепи на разминовке; 9 — лебедка; 10 — исходное положение МТК; 11 — съемные рельсы; 12 — МТК; 13 — рельсовый путь; 14 — монтажная камера; 15 — смонтированные секции

схему их монтажа (рис. 4) и доставки. Монтаж оборудования комплексов КМ81 начинают с установки привода забойного конвейера и крепи сопряжения. Затем монтируют секции крепи и элементы их гидрооборудования. Монтаж секций забойного конвейера производят с некоторым отставанием от монтажа секций крепи.

Из-за больших габаритов и особенности конструкции, секции крепи КМ81 транспортируют в основном в разобранном виде на транспортных платформах, разгружают на сопряжении штрека с монтажной камерой и с помощью лебедок доставляют по почве к месту монтажа. При этом необходимо уделять особо внимание очередности доставки секций с верхними перекрытиями первого и второго типов.

Монтаж секций может осуществляться тремя способами: с помощью только лебедок; лебедок и монтажной фермы; специальными кранами и монтажными станками.

При монтаже комплексов четвертой группы доставку сборочных единиц оборудования осуществляют по верхнему вентиляционному штреку. Секции крепи доставляют к монтажной камере в собранном виде и разгружают на специальный полок (рис. 5).

Сборочные единицы оборудования механизированных комплексов первой подгруппы четвертой группы (КГД, КГУ, МКТ) к месту монтажа спускаются с помощью лебедки типа ЛКГН с использованием двух канатов. Секции крепи на месте монтажа развешиваются при помощи двух лебедок. Вслед за монтажом секций крепи монтируют гидроаппаратуру крепи. Секции расpiraются от временной насосной станции, от которой по камере прокладывают гидромагистраль. Одновременно с монтажом крепи на вентиляционном штреке производят монтаж электропоезда и сборку комбайна, после чего с помощью лебедки их опускают в монтажную камеру.

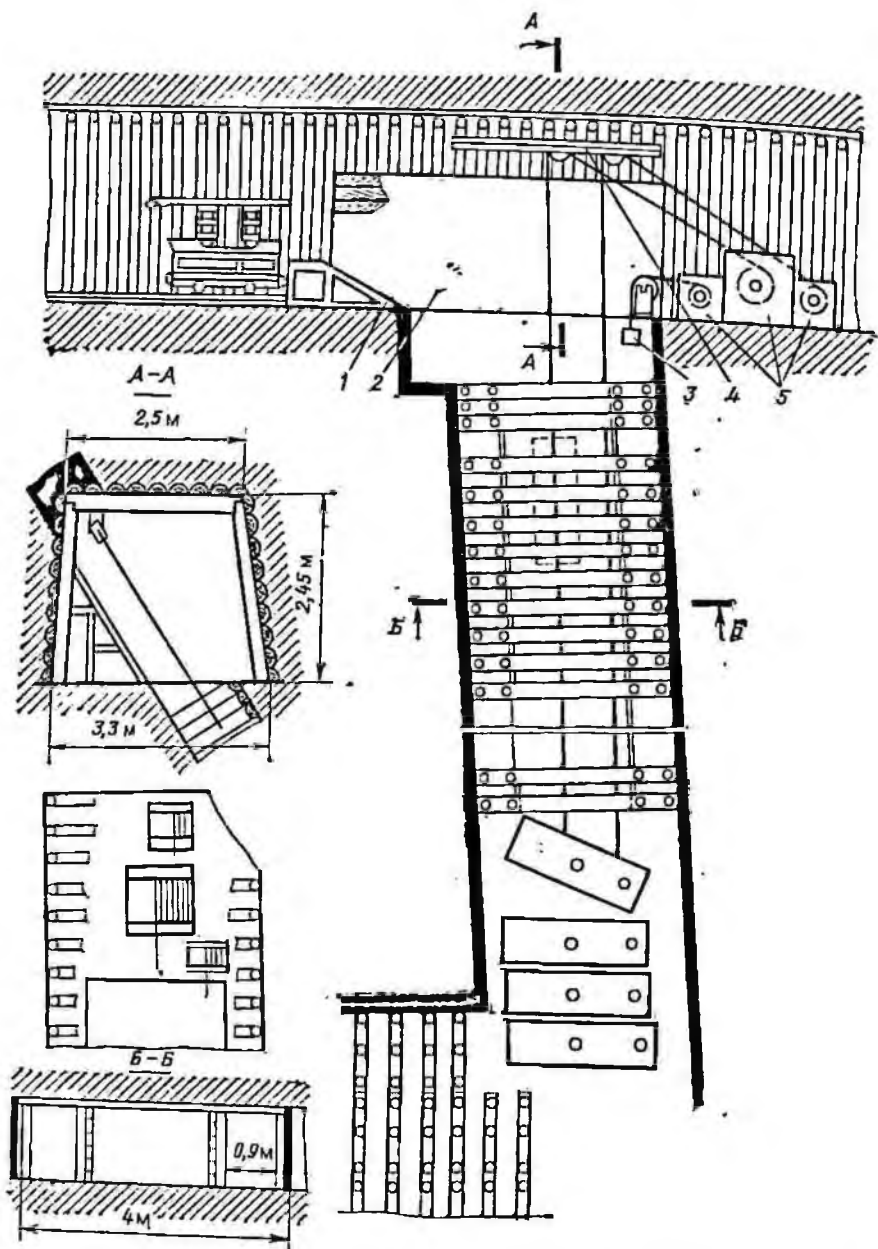


Рис. 5. Схема расстановки оборудования при монтаже механизированных комплексов четвертой группы:

1 — наклонный щит; 2 — боковой щит; 3 — люлька; 4 — рама с блоком; 5 — лебедка

На последнем этапе работ устанавливают электроаппаратуру управления, связи и сигнализации в лаве, прокладывают кабели.

По описанным технологическим схемам может быть смонтирован любой механизированный комплекс, который по своим конструктивным параметрам соответствует одной из указанных групп.

1.8. ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ДЕМОНТАЖА

Для каждой из четырех групп механизированных комплексов разработаны технологические схемы демонтажа.

Демонтаж оборудования комплексов также может вестись по трем схемам: работы по демонтажу оборудования лавы согласно первой схеме производятся в двух направлениях — от середины лавы к штрекам; второй — в одном направлении с доставкой сборочных единиц от транспортного или вентиляционного штрека по недемонтированной части лавы; третий — в одном направлении с доставкой сборочных единиц по демонтированной части лавы. При каждой схеме демонтаж рекомендуется вести бесходковым способом, который является более простым по сравнению с камерным или ходковым, так как исключается необходимость сооружения камер и широких ходков.

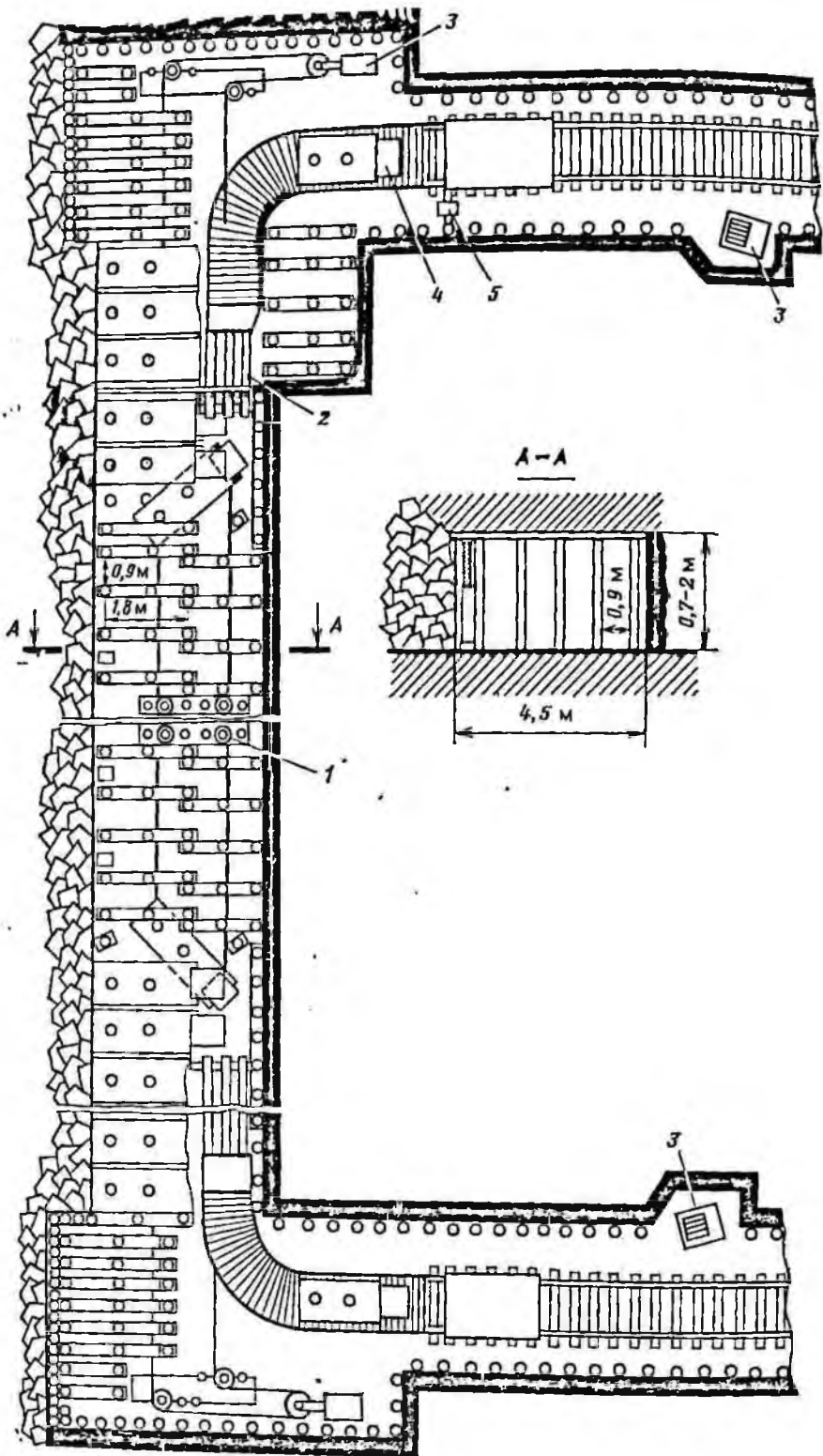
Перед началом демонтажа механизированного комплекса все его оборудование подвергают ревизии, составляют браковочную ведомость на сборочные единицы и детали, подлежащие замене или ремонту в шахте или на поверхности. При демонтаже оборудование консервируют в соответствии с заводскими инструкциями.

При демонтаже оборудования механизированных комплексов первой группы в первую очередь демонтируют: оборудование откаточного штрека и энергопоезд; магистрали гидросистемы крепи, орошения; электроаппаратуру и кабели в лаве; навесное оборудование забойного конвейера. Цепь приводом конвейера выдают на штрек и грузят в вагонетки; производят демонтаж и погрузку комбайна. Все демонтируемое оборудование должно без задержек быть погружено на транспортные платформы или вагонетки и выдано на поверхность или доставлено к монтажной камере для повторного монтажа.

При бесходковом способе лаву подготавливают к демонтажу в следующем порядке. При выемке комбайном последней полосы угля секции крепи и конвейер не передвигают, зачищают забой и кровлю крепят рамами, располагаемыми параллельно забою. Над верхняками рам укладывают затяжки, один конец которых заводят под перекрытия секций крепи. После закрепления призабойной части лавы конвейер передвигают к забою. На место извлеченных секций крепи ставят рамы индивидуальной крепи.

Технологическая схема демонтажа механизированных комплексов первой группы (рис. 6) предусматривает ведение демонтажа в двух направлениях с выдачей на откаточный и вентиляционный штреки.

Забойный конвейер демонтируют в направлении от штреков к



середине лавы, при этом став конвейера разбирают на группы секций (по 6—8 шт.). Группы секций става выдают из демонстрационной камеры для погрузки с помощью лебедок.

В последнюю очередь демонтируют секции крепи, которые также выдают одновременно в двух направлениях — от середины лавы к штрекам. Транспортировку секций крепи по демонстрационной камере осуществляют лебедками по уголковоым направляющим или, если это возможно, по почве камеры.

Демонтаж секций крепи включает в себя: разгрузку секций; отсоединение напорного и сливного рукавов от временной магистрали; установку пробок и заглушек на элементы гидросистемы крепи; очистку секции, ее разворот и транспортировку на штрек. На место извлеченных секций устанавливают рамы индивидуальной крепи в соответствии с разработанным паспортом крепления демонстрационной камеры. В случае плохого состояния кровли в призабойном пространстве рекомендуется до начала демонтажа создать над крепью оконтуривающий настил из распилов на последних 5—6 м подвигания лавы.

Если по горно-геологическим или горнотехническим условиям производить демонтаж в двух направлениях не представляется возможным, то его выполняют в той же последовательности, но в одном направлении.

Выданное на поверхность шахты оборудование подвергают ревизии с целью выявления узлов и деталей, нуждающихся в ремонте.

Демонтаж комплексов второй группы, так же как и первой, в зависимости от горно-геологических и горнотехнических условий может производиться по трем схемам. Схему демонтажа оборудования комплекса с двусторонним ведением работ применяют в основном в лавах, обрабатывающих пласты по падению или восставанию, а также в лавах, имеющих небольшой угол падения. Схема демонтажа комплексов с односторонним ведением работ и выдачей оборудования по демонтированной части лавы применима только при хорошем состоянии кровли.

Особенность демонтажа механизированных комплексов второй группы состоит в том, что до начала демонтажных работ над крепью возводится оконтуривающий настил, возведение которого начинают за 8—10 циклов до остановки комплекса. Для настила используют распилы толщиной 8—10 см и длиной 3,8—4 м. На ширину полосы угля, вынимаемой комбайном, обычно закладывают 3—4 распила. Их закладку ведут от конвейерного штрека; после выемки угля на длину трех-четырех секций комбайн останавливают, производят передвижку средней секции к забою и перед ее распором на перекрытие укладывают распилы; под прижатые

Рис. 6. Технологическая схема демонтажа механизированных комплексов первой группы:

1 — ролик; 2 — уголковоые направляющие; 3 — лебедка; 4 — рольганг; 5 — таль

к кровле распилы выдвигают крайние секции. Аналогично процесс закладки повторяют на последующих участках лавы.

При этом производят смещение стыков распилов, для чего поочередно на первых секциях закладывают распилы длиной 2,5—3 и 3,5—4 м. Закладку ведут до полного перекрытия распилами секций крепи.

При демонтаже комплексов по схемам с доставкой единиц оборудования по недемонтированной части лавы после заводки оконтуривающего настила производят расширение призабойного пространства для облегчения разворота и транспортировки секций крепи. Для этого по всей длине лавы снимают полосу угля при полностью выдвинутом на забой ставе конвейера без передвижки секций крепи. Иногда снимают еще полосу, для чего между гидродомкратами и секциями конвейера закладывают специальные вставки длиной 0,5—0,6 м и конвейер передвигают к забою.

Крепление призабойного пространства производят Г-образными рамами: один конец верхняка рамы укладывают на подхват из распила, положенного на козырек опущенной секции, после чего секцию распирают, а под второй конец, у линии забоя, подбивают стойку. Возможно также применение анкерного крепления призабойного пространства.

Демонтаж оборудования комплексов второй группы начинают с разборки, погрузки и выдачи на поверхность штрекового оборудования (конвейерной линии и электропоезда) и электроаппаратуры лавы, затем производят демонтаж гидросистемы с установкой пробок и заглушек. Комбайн обычно демонтируют в верхней нише и выдают на вентиляционный штрек (рис. 7).

Демонтаж забойного конвейера, как правило, ведут одновременно от конвейерного и вентиляционного штреков, при этом сначала выдают скребковую цепь, демонтируют приводную и натяжную головки, снимают вкладные решетки, рассоединяют замковые устройства на стыках и секции конвейера извлекают из демонтажной камеры лебедками. Возможен демонтаж секций конвейера вместе с секциями крепи без рассоединения.

Для управления секциями крепи при демонтаже применяют передвижные насосные станции. При демонтаже комплексов ОМКТ и ОКП гидростойки секций крепи демонтируют, после чего производят разворот и выдачу их из лавы с помощью лебедок; секции крепи МК обычно извлекают вместе с гидростойками.

Для снятия гидростоек, опускания перекрытий, снятия козырьков, подъема и разворота секций крепи, раборки става конвейера можно применять монтажно-демонтажные станки, позволяющие значительно снизить трудоемкость демонтажа.

Все большее распространение получает технологическая схема демонтажа комплексов МК, ОМКТМ, ОКП с применением демонтажной крепи, в качестве которой для временного поддержания кровли при извлечении крепи используют секции самого комплекса, развернутые вдоль лавы. При этой схеме продолжительность и стоимость демонтажа снижаются почти вдвое.

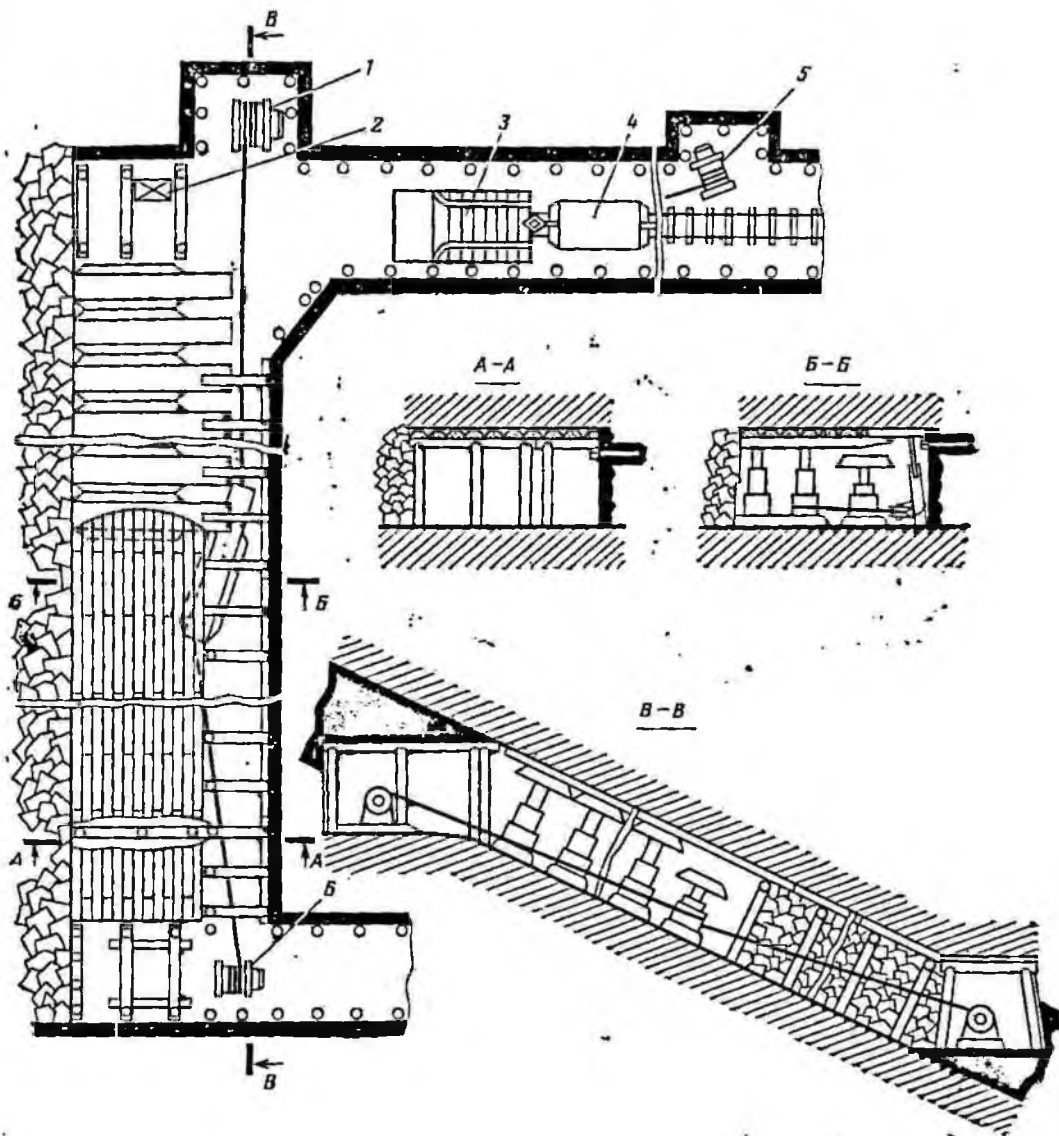


Рис. 7. Технологическая схема демонтажа механизированного комплекса ОКП:
 1 — лебедка; 2 — блок; 3 — деревянный пол; 4 — передвижная насосная станция; 5, 6 — лебедки

Подготовку демонтажной камеры для демонтажа механизированных комплексов третьей группы производят следующим образом: за 6—7 м до места демонтажа вынимаемую мощность пласта постепенно уменьшают до 2,6—2,8 м, оставляя в кровле достаточно надежную пачку угля; на последующих циклах укладывают оконтуривающий накатник, для чего вынимают полосу угля высотой

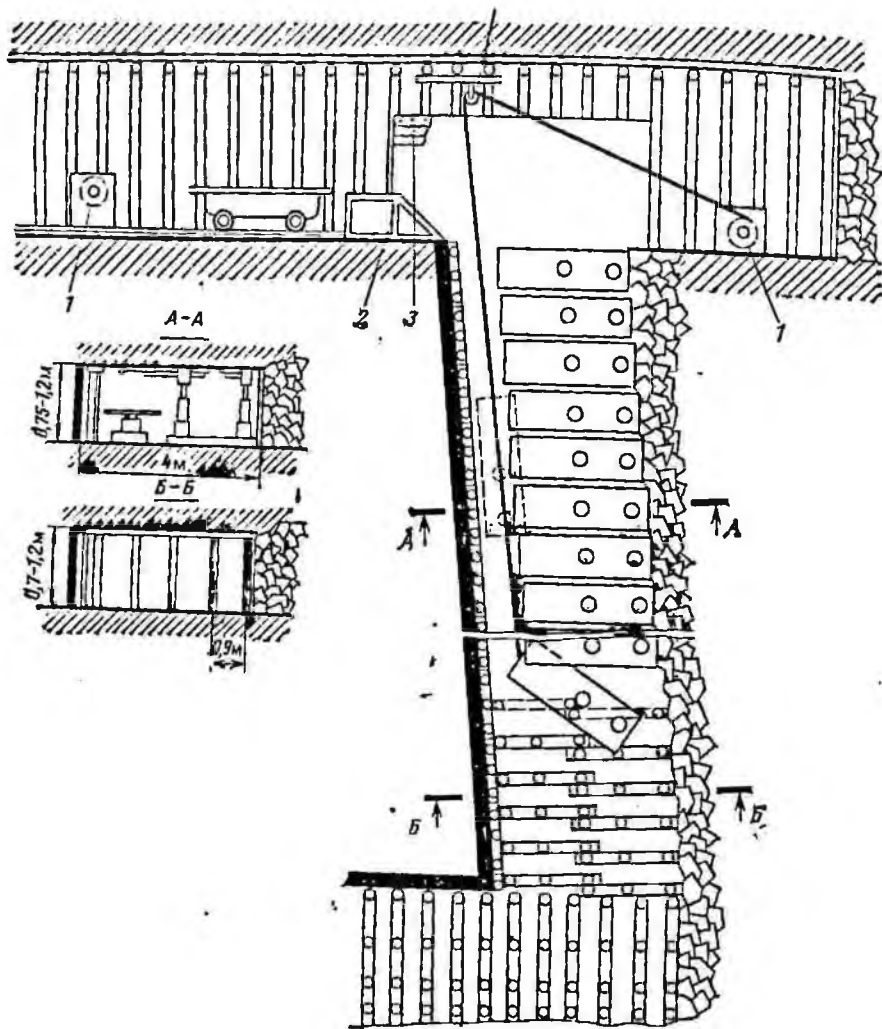


Рис. 8. Технологическая схема демонтажа механизированных комплексов четвертой группы:

1 — лебедка; 2 — наклонный щит; 3 — боковой щит; 4 — рама с блоком

на 10—15 см больше высоты крепи; перед передвижкой секций крепи бревна накатника поднимают к кровле и подпирают временными стойками; по мере подвигания крепи накатник подхватывают козырьками и оставляют до демонтажа верхняков. Во время возведения накатника секции крепи передвигают без запора. Длина брусков для накатника должна быть не менее 3 м при диаметре 12—14 см.

После устройства контура секции крепи вплотную передвигают к забою и надежно распирают, после чего расширяют призабойное пространство. Демонтаж забойного оборудования начинают с

выдачи на штрек цепи конвейера, демонтажа приводной и натяжной головок, разборки комбайна и погрузки на платформу. Затем разбирают линейные секции конвейера, демонтаж которых целесообразно вести от вентиляционного и откаточного штреков к середине лавы одновременно.

Демонтаж секций крепи ведут в основном от откаточного штрека к вентиляционному с выдачей сборочных единиц по недемонтированной части камеры с помощью лебедок. Разборку секций производят в порядке, обратном их сборке: секции расшпунтовывают, от верхняка отсоединяют ограждение с предварительной установкой под него стойки, под верхняк заводят монтажную петлю, которая удерживает разгруженный верхняк. С подвешенной секции поочередно снимают гидростойки и верхняк опускают на почву. После этого верхняк, гидростойки и ограждение выдают на штрек, а обнаженное пространство закрепляют индивидуальной крепью.

Для временного поддержания кровли в зоне демонтажа возможно применение секций крепи комплексов ОМКТМ или ОКП, развернутых параллельно линии забоя.

Демонтаж механизированных комплексов первой подгруппы четвертой группы начинают с демонтажа энергопоезда и комбайна (рис. 8). С помощью лебедки комбайн поднимают на вентиляционный штрек, где его разбирают на транспортабельные единицы и грузят на платформы.

Демонтаж секций крепи ведут по односторонней схеме с доставкой секций от откаточного штрека к вентиляционному также с помощью лебедки. При этом демонтируемую секцию освобождают от связей, разгружают, разворачивают параллельно оси камеры и с вдвинутыми стойками извлекают на вентиляционный штрек; при подъеме к секции крепят второй дополнительный канат лебедки.

1.9. ОРГАНИЗАЦИЯ МОНТАЖНО-ДЕМОНТАЖНЫХ ПРОЦЕССОВ

Монтаж и демонтаж, как часть процесса эксплуатации ОМК, кроме технологических процессов включают в себя процессы организации и управления. Процессы организации обеспечивают технологические процессы конструкторско-технологической и организационно-технической документацией и ресурсами и осуществляют контроль выполнения технологических процессов. В соответствии с табл. 5 включают процессы подготовки, обеспечения и контроля.

Техническая подготовка любого технологического процесса в настоящее время регламентируется системой государственных стандартов: единой системой конструкторской документации (ЕСКД), устанавливающей порядок выполнения конструкторской подготовки технологических процессов; единой системой технологической подготовки производства (ЕСТПП) и единой системой технологической документации (ЕСТД), устанавливающих порядок выполнения технологической подготовки технологических про-

цессов. Для организационной подготовки пока нет специально разработанных стандартов, и задачи, которые она решает, включены в ЕСТПП. Однако официальные документы мало внимания уделяют процессам монтажа, наладки и демонтажа крупного оборудования, что сдерживает разработку соответствующих отраслевых документов по данным процессам. Поэтому в каждом объединении по-разному подходят к организации монтажных, наладочных и демонтажных процессов.

Основным документом при производстве монтажных, наладочных и демонтажных работ по ОМК является организационно-технический проект их монтажа или демонтажа.

При подрядном способе шахта за 15 дней до начала работ передает исполнителю исходную информацию для составления оргтехпроекта, который составляется с учетом типовых технологических схем монтажа и демонтажа комплексов, карт организации труда при монтаже и демонтаже секций крепи комплексов, а также разработанных заводами-изготовителями инструкций по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделий на месте применения.

Исходная информация содержит: паспорт крепления монтажной камеры или подготовленной для демонтажа лавы с выкопировкой из плана горных работ участка, на котором будут производиться работы, с указанием схемы вентиляции; схему расположения монтируемого и демонтируемого оборудования; краткую характеристику выработок, в которых будут вестись работы; схему установки вентилятора местного проветривания в случае демонтажа с последующим обрушением кровли.

При конструкторской подготовке процессов монтажа-демонтажа составляют пояснительную записку и представляют графическую часть оргтехпроекта.

В пояснительной записке должны быть даны: краткая характеристика условий производства работ; состав и число монтируемого или демонтируемого оборудования; описание средств механизации основных и вспомогательных работ — наименование, назначение, тип, техническая характеристика, число, средства транспортировки, число единиц подвижного состава, способы строповки, погрузки, разгрузки, доставки в камеры, развороты; правила монтажа и демонтажа основных элементов комплекса; правила техники безопасности.

Графическая часть проекта отражает общую технологическую схему монтажа и демонтажа и схемы выполнения наиболее важных операций, расстановку средств механизации монтажно-демонтажных работ, схемы связи, сигнализации, освещения.

При технологической подготовке процессов монтажа и демонтажа составляются: технологический график производства работ, в котором указаны режим работы и форма организации труда; карта организации труда; график поступления оборудования на монтаж или его транспортировки от демонтажной камеры. В карте организации труда указаны способ выполнения рабочего про-

цесса, планировка и оснащение рабочего места, количественный и квалификационный состав исполнителей.

Мероприятия по технике безопасности обязательно приводятся в проекте, причем с указанием лиц, ответственных за их исполнение.

- До начала работ оргтехпроект передается шахте на рассмотрение, при необходимости корректируется и утверждается ее руководством.

При выполнении монтажа и демонтажа силами шахты оргтехпроект составляется шахтой.

Обеспечение процессов монтажа, наладки и демонтажа предусматривает наличие: предметов труда (оборудование ОМК, необходимые вспомогательные материалы); средств технологического оснащения, необходимых для выполнения данных процессов; квалифицированных кадров — рабочих и ИТР.

К средствам технологического оснащения относятся технологическое оборудование, технологические оснастки и приспособления, рабочий и контрольно-измерительный инструмент. В качестве технологического оборудования при данных процессах выступают грузоподъемные и транспортные средства, с помощью которых производят погрузку, транспортировку, выгрузку оборудования ОМК или его составных частей и сборочных единиц, средства для установки и поддержания элементов оборудования ОМК в момент монтажа и демонтажа, и т. д. Технологическая оснастка (домкраты, захваты, различные съемники, подставки и т. д.) дополняет технологическое оборудование и расширяет его функции.

При монтажных, наладочных и демонтажных работах используют как универсальный, так и специальный слесарный инструмент, универсальные и специальные контрольно-измерительные средства и средства диагностирования. Основное требование, предъявляемое к техническим средствам, — соответствие технических характеристик технологического оборудования, технологической оснастки и инструмента между собой.

Требование, предъявляемое к квалификации кадров, занятых монтажно-демонтажными работами, — знание рабочими сложного оборудования ОМК и особенностей его монтажа, наладки и демонтажа с учетом конкретных горнотехнических условий, в которых приходится выполнять данные работы.

Качество монтажа ОМК зависит и от качества комплектующих изделий, которые поступают с завода-изготовителя (при монтаже новых ОМК) или с рудоремонтных заводов (при монтаже ОМК после капитального ремонта).

В тех случаях, когда оборудование и комплектующие изделия поступают от иногороднего завода-поставщика, с целью сохранности поставляемой продукции, создания условий для своевременной и правильной ее приемки по качеству организация-изготовитель (отправитель) обязана обеспечить строгое соблюдение установленных правил упаковки и затаривания оборудования, его маркировки и опломбирования отдельных мест и отгрузки (сдачи) по

качеству и комплектности в соответствии с требованиями, установленными стандартами и техническими условиями.

Транспортировка оборудования комплексов допускается любым видом транспорта, исключаящим повреждения сборочных единиц и тары.

Крупные сборочные единицы и отдельные машины транспортируют без общей упаковки; мелкие сборочные единицы, машины и детали, запасные части, инструмент и приспособления перевозят в деревянных ящиках каркасно-щитовой конструкции. Домкраты и стойки крепи, а также мелкие сборочные единицы металлоконструкций крепи и конвейера доставляют в пакетах.

Комбайны отгружают потребителю в упаковке завода-изготовителя.

Конвейер транспортируют в разобранном на сборочные единицы виде, без упаковки, за исключением комплекта мелких деталей, запасных частей, инструмента, приспособлений и технической документации, которые упаковывают в деревянные ящики.

Отрезки скребковой цепи, свернутые в бухты или увязанные в пачки, покрывают антикоррозионной смазкой.

Крепь отгружают в виде сборочных единиц. Металлоконструкции крепи отправляют заказчику без упаковки, мелкие сборочные единицы и детали — в пакетах и ящиках.

Пускорегулирующая аппаратура, гидроаппаратура, гидроматриали, инструмент и приспособления, запасные клапаны, крепежные детали, манометры, резиновые уплотнения должны упаковываться в ящики.

Техническую и товаросопроводительную документацию заворачивают в водонепроницаемую бумагу и вкладывают в пакет из полиэтиленовой пленки, причем документацию помещают в ящик № 1, на котором делают соответствующую надпись, и присылают не позднее чем с первой партией оборудования комплекса.

Заводы-изготовители должны поставлять механизированные комплексы по номенклатуре и числу входящих в них изделий в полном соответствии с комплектовочными ведомостями, утвержденными Минуглепромом СССР или согласованными с ним.

Отгрузка новых механизированных комплексов в объеме, полностью соответствующем указанным в комплектовочных ведомостях, должна быть произведена заводами в течение месяца со дня поставки, указанного в договоре, а оборудование комплексов, проходящих капитальный ремонт, не позднее трех дней после окончания ремонта.

Ответственность за соблюдение указанных сроков возлагается на поставщиков в соответствии с действующими положениями.

В случаях, когда поставка оборудования ОМК производится с рудоремонтных заводов, главное внимание обращают на упаковку легкоповреждаемых деталей, защиту оборудования ОМК от коррозии, качественную погрузку, транспортировку и разгрузку. Оборудование после капитального ремонта должно быть испытано и укомплектовано: угольные комбайны — восстановленной завод-

ской системой орошения; секции крепи — рукавами высокого давления, навесным оборудованием, крепежными деталями, восстановленными металлоконструкциями; приводы скребковых конвейеров — переходными секциями.

Новое или после капитального ремонта оборудование ОМК, поступающее на склад специализированного шахто-монтажного управления или шахты, должно складироваться на специально подготовленных площадках площадью не менее 1000 м².

Так, для разгрузки механизированного комплекса КМ130 отводится площадка длиной 100—140 м и шириной 10 м. Ее размеры позволяют располагать новые комплексы и принимать из шахты комплексы, отработавшие ресурс, для отправки их в ремонт. При этом необходимо предусмотреть возможность выгрузки оборудования и его складирование без дополнительных перегрузок. В зависимости от местных условий площадка покрывается асфальтом, бетоном или деревянным настилом; ее отметка должна превышать прилегающую поверхность на 0,2—0,3 м. Площадка должна быть оборудована железнодорожной колеей и грузоподъемными средствами (кранами). На шахтах вдоль площадки прокладывают рельсовый путь шахтной колеей с выходом к клетевому стволу, а также подъездные пути для автотранспорта.

Площадка должна быть достаточно освещена для работ в темное время суток и обеспечена источниками электрической и гидравлической энергии для опробования и проверки оборудования. Часть площадки отводится под закрытое помещение.

Разгрузка и складирование оборудования могут производиться козловыми и автомобильными кранами, тельферами и автопогрузчиками.

Так, выгрузку элементов комплекса КМ130 из железнодорожных вагонов необходимо производить мостовыми, козловыми или автомобильными кранами грузоподъемностью не менее 5 т.

Все элементы комплекса могут храниться под навесом или на открытом воздухе в заводской транспортной таре в течение одной-двух недель. При более длительных сроках хранения элементы комплекса с электро- и гидрооборудованием необходимо размещать в закрытых неотапливаемых помещениях. Высоконапорные рукава, запасные части, резинотехнические изделия и инструмент должны храниться в помещениях с температурой от 0 до 25 °С. На открытых площадках длительно могут складироваться основания и перекрытия секций крепи, решетки, цепи и другие элементы комплекса с соблюдением необходимых мер по консервации.

При отрицательной температуре категорически запрещаются хранение и транспортировка заполненных эмульсий гидрооборудования и гидроаппаратуры, чтобы исключить деформацию и разрушение последних.

При складировании необходимо учитывать дальнейшую очередность работ по подготовке элементов комплекса к проверке, опробованию и отгрузке в шахту, размещая их в определенном порядке. Перекрытия, основания, каретки, пакеты гидростоек и

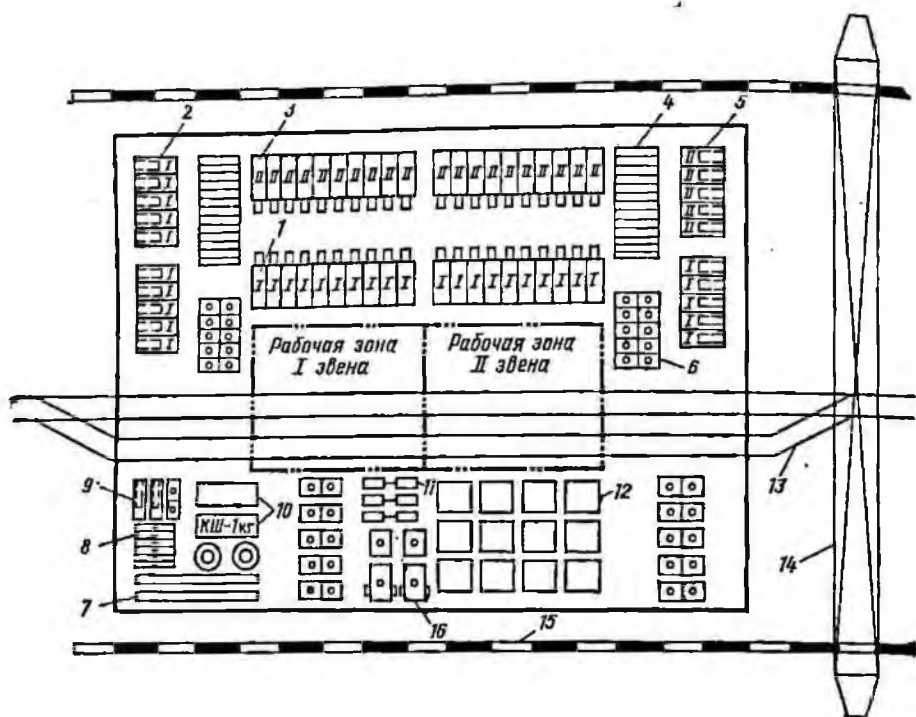


Рис. 9. Схема размещения оборудования комплекса КМ81 на поверхности:

1 — верхняя секция I типа; 2 — ограждения секций крени I типа; 3 — верхняя секция II типа; 4 — гидростойки секций крени; 5 — ограждения секций крени II типа; 6 — опорные плиты гидростоек; 7 — верхняя крени сопряжения; 8 — ливневые секции конвейера; 9 — переходная секция конвейера; 10 — узлы очистного комбайна; 11 — электродвигатель и редуктор приводной и натяжной головок; 12 — ящики с гидродомкратами, пружинными подвесками, оборудованием насосной станции и другими деталями; 13 — узкоколейный рельсовый путь; 14 — козловой кран; 15 — рельсовый путь козловой крана; 16 — приводная и натяжная головки конвейера

домкратов, секции конвейеров и другие аналогичные друг другу элементы следует располагать отдельно друг от друга в заранее определенных местах. Секции в сборе укладывают в один ярус, а перекрытия и основания — в два яруса, разделенные прокладками из досок. Новые или отремонтированные комплексы должны храниться отдельно от комплексов, подлежащих ремонту.

На рис. 9 приведена схема размещения оборудования комплекса КМ81.

При размещении оборудования необходимо ориентироваться на работу двух звеньев по сборке и погрузке оборудования на средство доставки его к месту монтажа, поэтому около рабочей зоны каждого звена должны находиться необходимые сборочные единицы и детали монтируемого оборудования.

Аппаратуру электрооборудования и кабельную продукцию обычно хранят в сухом месте, закрытом складском помещении при положительной температуре. Атмосфера складов не должна содержать кислотных и других паров, вредно действующих на изо-

ляцию и токоведущие части. Все обработанные поверхности (включая детали с гальваническим покрытием), не имеющие лакокрасочного покрытия, должны быть покрыты слоем консервационной смазки.

Ящики с гидроаппаратурой, деталями гидромагистралей, запасными и крепежными деталями, а также гидродомкраты комплекса следует хранить в сухом складском помещении.

Закрытые помещения оборудуют тельферами или другими грузоподъемными средствами для выполнения погрузочно-разгрузочных работ в пределах всей площадки складирования.

Персонал, занятый погрузочно-разгрузочными работами обязан знать «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» и «Инструкцию по безопасному ведению такелажных работ», иметь право на производство такелажных работ.

При длительном хранении оборудования (более одного года) производят его расконсервацию, выборочный контроль состояния с точки зрения возможного появления коррозии и повторение консервации.

Контроль процессов монтажа и демонтажа. Под контролем, в соответствии с ГОСТ 16504—81 «Качество продукции. Контроль и испытания. Основные термины и определения», понимают проверку соответствия продукции или процесса, от которого зависит качество продукции, установленным техническим требованиям.

Контроль в системе организации производства весьма важен, так как от него во многом зависит эффективность функционирования всей системы. Информация, получаемая в процессе контроля, нужна для установления необходимости и степени корректировки системы.

Контролю должны подвергаться все этапы функционирования системы. Поэтому существует множество видов контроля, отличающихся по методу исполнения, месту в производственном процессе, охвату контролируемых операций и многим признакам.

При монтаже механизированных комплексов осуществляют следующие виды контроля: входной, хода процесса, или операционный, и приемочный.

Целью входного контроля является установление соответствия между фактическими свойствами элементов контролируемого процесса и его базовыми свойствами, которые указаны в нормативно-технической документации перед началом выполнения данного процесса. Входному контролю подвергаются оборудование и комплектующие изделия ОМК, которые поступают на монтаж; технологическое оборудование, технологическая оснастка, рабочий и контрольно-измерительный инструмент, с помощью которого выполняется монтаж оборудования ОМК; знания и умения рабочих и ИТР, участвующих в монтаже; технологическая документация.

Имеющаяся в настоящее время нормативно-техническая документация регламентирует пока только входной контроль оборудования ОМК. Его осуществляют в соответствии с «Инструкцией по входному контролю качества горно-шахтного (очистного и про-

ходческого) оборудования», утвержденной Минуглепромом СССР 12.12.1980 г. Инструкция является нормативно-техническим документом отрасли, обязательным к применению производственными объединениями, шахтами, машиностроительными и ремонтными заводами Минуглепрома СССР.

Выполняя входной контроль при монтаже механизированных комплексов, осуществляют: проверку соответствия оборудования, поставляемого угольным шахтам, требованиям рабочих чертежей, действующих ГОСТов, ОСТов, ТУ, Правил безопасности и Правил технической эксплуатации; оценку качества поставляемого шахте оборудования, а также предотвращают поступление в подземные выработки угольных шахт оборудования, имеющего дефекты изготовления и ремонта.

В соответствии с указанной выше инструкцией в механизированных комплексах проверке подвергают: гидрооборудование и металлоконструкции секций механизированной крепи, насосные станции, линейные решетки скребковых конвейеров, отрезки цепей скребковых конвейеров, приводы скребковых конвейеров, очистные комбайны, электродвигатели очистных комбайнов и скребковых конвейеров, магнитные пускатели и автоматические выключатели и другое электрооборудование.

Входной контроль механизированных комплексов осуществляют на рудоремонтных (РРЗ) или ремонтно-механических (РМЗ) заводах угольных производственных или ремонтных объединений, выполняющих капитальный ремонт данного оборудования, или непосредственно на специальных площадках специализированных монтажных организаций или шахт.

Для этого на РРЗ (РМЗ) или в производственных объединениях (на шахтах) создают постоянно действующие комиссии. Лица, входящие в комиссии, несут ответственность за строгое соблюдение правил приемки продукции.

Для входного контроля качества поставляемого на шахты оборудования производственное объединение (шахта-получатель) обязано доставить для входного контроля объекты, предварительно выбранные представителями получателя и изготовителя [5].

По каждому угольному производственному объединению объема выборки для входного контроля однотипного оборудования устанавливают в зависимости от количества поставляемого оборудования.

Для проведения входного контроля качества изготовления механизированных крепей и скребковых конвейеров отбор секций и решеток с цепями производится комиссией или по ее поручению несколькими членами комиссии с обязательным включением в их число представителей угольного производственного объединения и завода-изготовителя. Состояние оборудования определяют путем наружного осмотра, причем проверяют отсутствие повреждений сборочных единиц при транспортировке, наличие крепежных и соединительных деталей, исправность органов управления, приборов. Должны быть осмотрены также все секции крепи, решетки и

цепи с последующим составлением заключения об их состоянии и оформлении всех документов в соответствии с требованиями инструкции о порядке приемки продукции.

Оборудование, отобранное для контроля, должно в себя включать: две секции одного комплекта крепи; два линейных рештака, затянутых замковыми и болтовыми соединениями; два отрезка цепи со скребками и соединительными звеньями от одного конвейера.

Очистной комбайн с цепным механизмом подачи доставляется для входного контроля с двумя отрезками тяговой цепи и одним соединительным звеном.

Весь объем работ по входному контролю должен определяться комиссией в каждом отдельном случае. На заданный объем работ составляется рабочая программа, которая прикладывается к акту.

Контрольная сборка и опробование машин, входящих в состав комплекса, на поверхности шахты производятся не полностью, а в объемах, предусмотренных соответствующими разделами инструкции по монтажу этих машин.

С целью проверки опорной части механизма подачи комбайна на поверхности рекомендуется монтировать 15—20 м конвейера с приводом, кронштейнами и распорными устройствами. На этом отрезке конвейера монтируют комбайн с механизмом подачи, включая концевые устройства крепления тяговой цепи и ее обводные блоки.

Привод комбайна подключают к электросети и выполняют два-три холостых прогона комбайна по ставу конвейера. При этом движение комбайна должно быть плавным, без заеданий и задигов в направляющих конвейера.

После внешнего осмотра и проверки в действии комплекса производят его разборку на сборочные единицы и детали. Разборке не подлежат полнокомплектные изделия (сборочные единицы), по которым в эксплуатационной документации завода-поставщика оговорена недопустимость разборки в условиях эксплуатации.

Приемку оборудования комплекса оформляют актом, заполняется формуляр комплекса в части, относящейся к заказчику. При некомплектной поставке заводу-изготовителю комплекса предъявляются претензии в соответствии с действующим положением.

Операционный контроль хода процесса монтажа производят в процессе монтажа и во время предпусковой наладки и регулировки после окончания монтажа всех машин комплекса путем пробных запусков. При этом проверяют: соответствие параметров установленного оборудования технической документации; наличие возможных неточностей произведенного монтажа; наличие возможных дефектов изготовления машин и оборудования комплекса; правильность монтажа электрооборудования, правильность вращения электродвигателей; работоспособность схемы управления по всем машинам отдельно и схемы аварийного отключения.

Одновременно производят регулировку устройств и аппаратуры управления машин комплекса с целью достижения ими заданных

параметров. При этом регулируют длительность сигналов, предупреждающих о пуске комбайна и конвейера, а также интервал времени включения комбайна и конвейера, осуществляют наладку синхронности работы лебедки ЛЛП и натяжение каната последней; регулируют давление в гидросистеме крепи и т. д.

Все выявленные неисправности устраняют в процессе контроля хода процесса монтажа.

Приемочный контроль процесса монтажа выполняют при комплексном опробовании и обкатке после окончания монтажа комплекса при передаче его для использования по назначению. Этот контроль осуществляют после наладки и регулировки машин и оборудования, а также устранения всех недостатков монтажа и заводского изготовления.

Обкатку комплекса производят на холостом ходу и под нагрузкой. При обкатке машин и механизмов вхолостую необходимо обратить внимание на отклонение от характерного шума в редукторах, отсутствие вибрации машин, бесшумность работы аппаратуры.

Обкатку комплекса под нагрузкой выполняют в процессе выхода его из монтажной камеры и отработки им вынимаемого столба длиной 15—30 м (до первичной посадки основной кровли). При этом у крепи контролируют надежность крепления гидроузлов, рукавов высокого давления и труб гидромагистралей, герметичность стоек, отсутствие утечек в соединениях, последовательность выполняемых операций, достаточную скорость выполнения операций отдельными секциями крепи, надежность распора стоек и подхвата кровли поджимной консолью, отсутствие переток в распределительной аппаратуре.

В конвейере и комбайне контролируют отсутствие стука и нагрева в редукторах, отсутствие течек масла, плавность движения скребковой цепи, надежность соединений решетчатого става и приводов, плавность движения комбайна и надежность работы его систем.

В электрооборудовании проверяют работоспособность и надежность срабатывания систем управления, освещения, сигнализации и связи, отсутствие заедания рукояток и кнопок аппаратов управления, отсутствие чрезмерного нагрева электродвигателей.

1.10. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ МОНТАЖА, НАЛАДКИ И ДЕМОНТАЖА

Анализ существующих определений понятия управления (ГОСТы 16.001—76; 14.101—73; 19176—80) показывает, что управление процессом в итоге сводится к выработке и осуществлению управляющих воздействий. Кроме того, понятие «управление процессом» относится к категории процессов, основными функциями которых являются планирование, учет и анализ, регулирование. Функцию контроля в процессах управления можно не предусматривать, так как она входит в процессы организации. Процесс управления обеспечивает функционирование технологических процессов и процес-

сов организации и корректирует их ход при возникающих отклонениях.

С учетом проведенного анализа можно сформировать определение понятия «управление» как часть производственного процесса монтажа и демонтажа оборудования ОМК, обеспечивающая оптимальное функционирование технологических процессов и процессов организации в конкретных условиях.

В настоящее время при монтаже и демонтаже оборудования ОМК существует административное управление, когда информация передается и воспринимается людьми, главным образом в виде разнообразных документов или устных распоряжений.

Предметом труда работников управления, их сырьем и готовой продукцией является информация. Поскольку управление невозможно без информации, все системы управления в своей деятельности обязательно предусматривают три важнейших вида работ: сбор и передача информации от объекта управления (организация обратной связи), переработка информации в соответствии с поставленной целью; выдача управляющей информации на объект управления (организация прямой связи).

В процессе управления происходит разделение труда между работниками, выполняющими определенные функции. Можно сказать, что управление представляет собой систему функций. Функции управления — это области, участки, сферы деятельности аппарата управления, выделенные по какому-либо признаку. Функции управления взаимодействуют и дополняют друг друга. Выполнение функций управления обеспечивает нормальный ход собственно производственного процесса. Такими функциями, как установлено, являются планирование, учет и анализ, регулирование.

Под планированием по Р. Акоффу понимают предварительное принятие решения. При планировании процессов монтажа и демонтажа оборудования ОМК решаются вопросы: установления потребности в оборудовании ОМК, комплектующих изделиях, технологическом оборудовании, технологической оснастке, рабочем и контрольно-измерительном инструменте, квалифицированных кадрах; определения сроков и мест поступления необходимых ресурсов и какие характеристики они должны иметь; установления состава, объема и сроков выполнения монтажных и демонтажных работ; распределения работ по монтажу и демонтажу оборудования ОМК между участками, отдельными исполнителями; оптимальных последовательности и сочетаниях производственных операций, при которых затраты использованных ресурсов, отнесенные к единице конечного результата труда, будут минимальны.

Конечным результатом труда монтажно-демонтажных процессов может выступать: масса смонтированного (демонтированного) оборудования; количество смонтированного (демонтированного) оборудования; количество смонтированного (демонтированного) оборудования с учетом его массы, сложности и условий монтажа (демонтажа); полезная работа, выполненная оборудованием после монтажа.

На практике результаты планирования работ по монтажу и демонтажу оборудования ОМК, как было сказано выше, оформляются в виде оргтехпроекта.

В зависимости от календарного периода времени планирование может быть сменным, суточным, недельным, месячным, квартальным, годовым, перспективным (прогноznым). Результатом планирования является установление номенклатуры и базовых значений показателей внутрисистемных и общественных свойств элементов процессов монтажа и демонтажа оборудования ОМК.

Учет и анализ — части процесса управления, обеспечивающие получение информации о состоянии элементов процессов монтажа и демонтажа оборудования ОМК за установленный календарный период времени, выявление вида, причины и величины отклонения фактических значений показателей внутрисистемных и общесистемных свойств элементов процесса от базовых.

Регулирование — часть процесса управления, связанная с окончательным принятием решения и его реализацией по корректировке хода выполнения работ при возникающих отклонениях фактических значений показателей внутрисистемных и общесистемных свойств от базовых. При регулировании необходимо учитывать допуск, который должен иметь каждый показатель, характеризующий свойства элементов процесса монтажа и демонтажа оборудования ОМК. Допуск должен назначаться с учетом конечного результата труда и тех потерь, которые могут быть вызваны реализацией неправильно принятого решения. Так как показателей много, необходимо в каждом конкретном случае установить ограниченную номенклатуру (лучше один комплексный показатель) наиболее информативных показателей, корректируя которые, если их фактические значения выходят за пределы допуска, можно влиять на ход выполнения работ в заданном направлении. Такими комплексными показателями могут быть: комплексный показатель качества процесса; суточная нагрузка на комплексы после монтажа (в тыс. т угля); производительность труда рабочих, занятых монтажом (демонтажем) оборудования ОМК; фактический уровень эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже.

В настоящее время функции планирования, учета и анализа, регулирования частично автоматизированы. С этой целью ведутся разработки автоматизированной системы управления монтажно-демонтажными работами (АСУмонтаж). Первый опыт разработанной системы имеется в управлении «Спецшахтомонтаж» п. о. «Карагандауголь».

В настоящее время в отрасли сложились две формы организации и управления процессами монтажно-наладочных и демонтажных работ по очистным механизированным комплексам. При первой форме монтажно-наладочные и демонтажные работы оборудования ОМК выполняются персоналом шахт, при второй — силами сторонних организаций на условиях подряда.

Анализ, проведенный в ЦНИЭИугле, показал, что вторая фор-

ма наиболее прогрессивна. При этом получены следующие технико-экономические показатели [6].

	1979 г.	1981 г.
Число выполненных монтажей ОМК, взятых для анализа:		
всего	479	560
шахтами	213	258
специализированными управлениями	266	302
Число лав, в которых монтаж оборудования выполнен за нормативное время (шт. и % от общего количества):		
всего	38 (7,9%)	—
шахтами	16 (3,3%)	—
специализированными управлениями	22 (4,6%)	—
Число выполненных демонтажей ОМК, взятых для анализа:		
всего	438	551
шахтами	225	207
специализированными управлениями	213	334
Число лав, в которых демонтаж оборудования выполнен за нормативное время (шт. и % от общего количества)		
всего	15 (3,4%)	—
шахтами	5 (1,15%)	—
специализированными управлениями	16 (2,25%)	—

Из приведенных данных видно, что подрядный способ выполнения монтажей и демонтажей ОМК преалярировал над хозяйственным. Кроме того, число монтажей и демонтажей, выполненных за нормативное время, при подрядном способе было больше, чем при хозяйственном. Необходимо отметить, что как в 1979 г., так и в 1981 г. наблюдался очень маленький процент бригад и участков, которые укладывались в нормативное время: 7,9 % числа проанализированных участков в 1979 г. и 3,4 % в 1981 г. Это свидетельствует о недостаточной четкой организации управления работами по монтажу и демонтажу ОМК. Приведенные данные [6] по монтажам комплексов КМ87 (по 119 лавам с идентичными горно-геологическими условиями) показывают, что и средние затраты труда на монтаже оборудования на 1 м лавы при подрядном способе выполнения составляли 4,07 чел-смен, а при хозяйственном — 5,9 чел-смен. Средняя стоимость монтажа 1 м лавы при подрядном способе составляла 46,2 руб., при хозяйственном — 66,7 руб. Средняя продолжительность выполнения этих работ при подрядном способе — 3,64 ч на монтаже оборудования на 1 м лавы, при хозяйственном — 4,32 ч. Явочная численность рабочих в смену составляла соответственно 10 и 11 чел., а продолжительность работы в сутки 18,8 и 21,09 ч.

В 1982 г. силами Управления «Спецшахтомонтаж» на шахтах п. о. «Карагандауголь» смонтировано и демонтировано 256 комплексно-механизированных лав, 320 км участковых конвейерных линий, 262 км трубопроводов, 806 км кабельных линий и многое другое оборудование. Средняя продолжительность монтажа и демонтажа оборудования ОМК составила 21 и 22,5 сут. Передовые монтажные бригады Управления за счет рациональной организации труда в значительной степени интенсифицировали монтажно-демонтажные работы. Например, на шахте им. 50-летия Октября-

ской революции бригада П. И. Чуйкина смонтировала в одной лаве комплекс КМ87УМВ за 10 дней, а комплекс КМ87ДН в другой лаве за 9 дней. На шахте «Майкудукская» бригада В. Ф. Костина смонтировала комплекс КМ87П за 4 дня, на шахте «Казахстанская» бригада А. В. Моргачева — комплекс 1МКМ за 6 дней.

Все приведенные выше показатели указывают на эффективность специализации и централизации монтажно-демонтажных работ.

В настоящее время управления УМДР ГШО созданы в 25 из 54 производственных объединений отрасли. По-видимому, следует форсировать работы в этой области.

Управление процессами монтажа и демонтажа оборудования ОМК реализуется через определенную структуру управления. При хозяйственном и подрядном способах организации монтажно-демонтажных работ принята линейная структура управления. Если монтаж и демонтаж оборудования ОМК выполняется силами шахты — хозяйственным способом, то на шахте создается горно-монтажный участок, который подчиняется заместителю директора шахты по производству. Численность работающих на участке определяется объемом монтажно-демонтажных работ на шахте и обычно находится в пределах 60—110 чел. (электрослесари).

Подрядный способ выполнения монтажно-демонтажных работ реализуется в виде двух организационных форм управления: первая — создание специализированных подземных монтажно-наладочных участков при РРЗ и ЦЭММ в производственных объединениях по добыче угля (СПМНУ), вторая — управления по монтажу, демонтажу и ремонту горно-шахтного оборудования (УМДР ГШО). СПМНУ при РРЗ (ЦЭМИ) могут создаваться при наличии трех — пяти и более комплексно-механизированных забоев. Если же их меньше, то при РРЗ (ЦЭМИ) могут быть организованы комплексные бригады, которые будут заняты в основном монтажом и демонтажем конвейерных линий, трубопроводов, кабеля, наладкой оборудования и его доставкой с шахты на шахту, для капитального ремонта и из капитального ремонта; помогут шахтам выполнять монтаж и демонтаж очистного оборудования. Годовой объем работ, выполняемых СПМНУ, не должен превышать 1,4 млн. руб. Если годовой объем работ по монтажу, демонтажу, ремонту и наладке превышает 1,4 млн. руб., то в производственном объединении по добыче угля создается Управление (УМДР ГШО).

Основная цель создания Управлений освободить шахты от работ, связанных с монтажом, наладкой и демонтажом оборудования ОМК, и соответственно повысить уровень использования ОМК. Поэтому Управление параллельно с выполнением монтажных, наладочных и демонтажных работ с оборудованием ОМК осуществляет прием комплексов на баланс и последующую их сдачу в аренду шахтам, контролирует правильность использования оборудования ОМК, выполняет предмонтажные ревизии с дефектным оборудованием, ускоренно проводит текущий ремонт оборудования ОМК после демонтажа и при необходимости осуществляет центра-

лизованную передачу оборудования на капитальный ремонт на РРЗ и приемку из капитального ремонта.

Организационно Управление подчиняется производственной дирекции объединения по добыче угля. Так как управление выполняет наладку и текущий ремонт оборудования ОМК, на его баланс поступает большая доля запасных частей. Например, в п. о. «Карагандауголь» Управление «Спецшахтомонтаж» получает на комплектацию и текущий ремонт примерно до 80 % запасных частей, изготавливаемых на заводе РГШО, и около 35 % фондов запасных частей машиностроительных заводов, запланированных объединению. Права и обязанности монтажно-наладочных участков при РРЗ (ЦЭММ) и Управлений в настоящее время регламентированы документами: инструкцией по монтажу и демонтажу механизированных комплексов, типовым положением о монтажно-наладочных участках и нормах продолжительности выполнения монтажно-демонтажных работ; типовым положением об управлении по монтажу, демонтажу и ремонту горно-шахтного оборудования производственного объединения по добыче угля (сланца); типовым положением о взаимоотношениях между Управлением по монтажу, демонтажу и ремонту горно-шахтного оборудования и шахтами производственного объединения по добыче угля (сланца).

2. ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ ОМК К МОНТАЖУ И ДЕМОНТАЖУ

2.1. ПОДГОТОВКА КАМЕР ДЛЯ МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА

К главным факторам, влияющим на скорость и качество монтажных работ механизированных комплексов, относится подготовка монтажных камер строго по проекту с обязательным устройством разминовок и площадок для разгрузки и зарядки секций крепи [8].

В табл. 7 приведены способы подготовки монтажных камер. Для крепления камер I и II группы используют неполную деревянную крепежную раму трапециевидной формы. Затяжка кровли сплошная деревянными горбылями. Шаг установки рам колеблется от 0,3 до 0,8 м в зависимости от устойчивости кровли и угла падения пласта. В отдельных случаях применяют анкерную крепь.

Проектом организации работ для монтажа комплексов КМ87, МК, ОКП при слабых породах почвы и в обводненных участках предусматривается устройство в монтажной камере деревянного настила шириной не менее 1,5 м из досок толщиной 30—50 мм с обшивкой боков камеры со стороны доставки оборудования полубрусьями размером 150×150 мм.

Подготовку монтажных камер III группы осуществляют при слабой кровле проходческим комбайном ГПК. Крепят камеру де-

Таблица 7

Способы подготовки камер для монтажа ОМК [4]

Группа	Способ проходки	Способ подготовки	Тип ОМК	Размеры камеры в свету, м		
				ширина поверху	ширина понижу	высота
I	Широким ходом	Буровзрывной (БВ) или проходческим комбайном	Донбасс,	3,6	4	0,7—1,2
			1КМ97Д	3,6	4	0,7—1,2
			КМ87Э, КМ87ДН, КМ88	3,6	4	1,1—1,8
II	То же	БВ или ПК	1МКМ, 2МКЭ	3,6	4,5	1,4—2,2
			ОМКТМ, ОКП, ЗОКП	3,6	4,6	1,9—2,5
III	Узким ходом с присечкой	ПК	ОМКТМ, ОКП, ЗОКП	2,9	5,2	2,55
IV	Широким ходом	БВ и ПК	2ОКП70	4	4,6	2,5—3
			КМ81Э	4	5	2,8
V	Узким ходом	ПК	КМ130	4,5—5	5,1—6,1	3—3,4
			КМ81Э	3,1	3,8	2,25

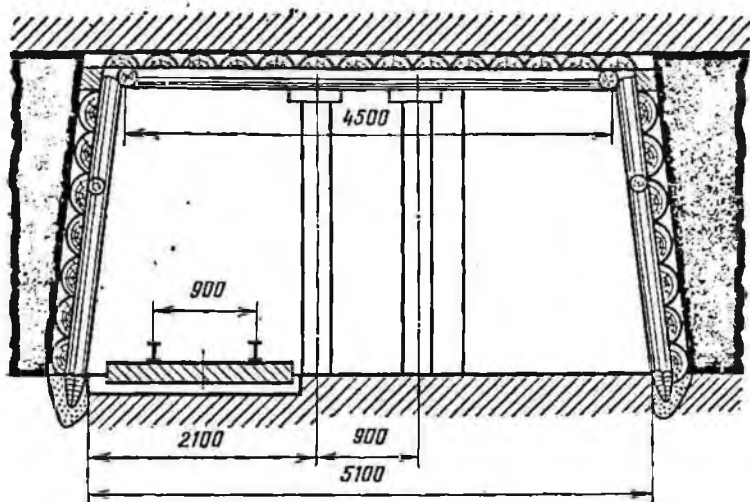


Рис. 10. Сечение монтажной камеры

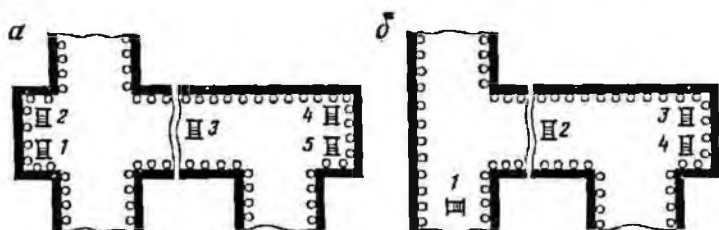


Рис. 11. Схемы расстановки лебедок

ревянной крепью неполным дверным окладом. Расстояние между рамами при коэффициенте крепости боковых пород по шкале проф. М. М. Протодьяконова $f=2$ принимается равным 1 м. Между рамами устанавливают распоры. После проведения разрезной печи на всю длину узким сечением, в выработке присекают правый борт по ходу комбайна. С этой целью проходческий комбайн подается на вентиляционный штрек, верхняки по всей монтажной камере закрепляют анкерами со стороны присечки. На момент присечки борта комбайном стойки из-под верхняков убирают и устанавливают после прохода комбайна.

Подготовка камер IV группы заключается в проведении выработки шириной 5,3 м, позволяющей производить доставку и монтаж секций крепи 2М81Э, М130.

При подготовке монтажной камеры для монтажа механизированного комплекса КМ130 ее сечение и размеры определяют с учетом размещения монтажного оборудования и секций крепи. Камера имеет трапециевидное сечение и крепится рамами неполного дверного оклада с шагом 0,5—0,7 м в зависимости от горно-геоло-

гических условий (рис. 10). Между рамами устанавливают расстрелы.

Монтажная камера должна быть прямолинейной и перпендикулярной к конвейерному штреку; допустимое искривление линии забоя не должно превышать 0,6 м на 120 м длины камеры. Минимальная допустимая высота камеры в свету 2,6 м.

При слабой кровле для монтажа комплексов типа КМ81 проводят монтажные камеры V группы. В зависимости от горного давления предварительно подготавливают камеру шириной 3,2—3,5 м. Дальнейшее увеличение ее ширины осуществляют периодически с одновременным монтажом секций крепи.

Размеры монтажных и демонтажных камер зависят от размера монтируемого оборудования и требований безопасного ведения работ.

В зависимости от горно-геологических условий и давления пород на крепь монтажные камеры крепят полным или неполным дверным окладом, сплошную или вразбежку, с затяжкой кровли, боков и т. д. Усиления крепи монтажных камер в большинстве случаев достигают путем установки одного или двух рядов органических стоек или прогонов. В проекте подготовки монтажной камеры (разрезе по длине) указывают купола (по данным маркшейдерской съемки, выполняемой в период проходки) и сопряжения камеры с другими выработками.

Для надежного распора крепи сопряжения и ее безопасной первоначальной передвижки при обновлении лавы высота сопряжения монтажной камеры с конвейерной и вентиляционной выработками должна быть на одном уровне с высотой монтажной камеры.

Во избежание нарушений в кровле проходку камеры рекомендуют вести проходческим комбайном. При наличии благоприятных условий допускается взрывной способ. Купола в кровле, образованные при проходке, тщательно закладывают круглым лесом.

На проведении монтажной или демонтажной камер составляется специальный паспорт, который утверждается главным инженером шахты.

Монтажную камеру, в которую оборудование доставляется без разгрузки, проводят с учетом необходимости устройства заезда платформ по рельсовому пути. В верхней или нижней части монтажной камеры проводят нишу для сборки комбайна, а на сопряжениях с конвейерным и вентиляционными штреками — ниши для установки лебедок.

При доставке и монтаже оборудования механизированных комплексов применяют различные схемы расстановки монтажных лебедок (рис. 11).

Лебедку 1 (типа ЛПК10Б) размещают в первой нише по ходу доставки оборудования и предназначают для монтажа забойного конвейера, комбайна, крепи сопряжения и привода (рис. 11, а). Лебедка 2 (типа ЛВДВ2) служит для доставки оборудования до монтажной камеры и для выдачи порожней волокуши из камеры.

Лебедку 3 (типа ЛВДВ2) устанавливают в монтажной камере на расстоянии 30—50 м от сопряжения. Она необходима для разворота и доставки собранных секций в монтажную камеру. Лебедку 4 (типа ЛВДВ2) располагают в нише со стороны начала монтажа оборудования. С ее помощью производят сборку крестов сопряжения, нижнего привода и подтягивание собранных секций к монтажному крану. Лебедка 5 (типа ЛВДВ2) находится в нише со стороны начала монтажа и используется для доставки оборудования энергопоезда, крестов сопряжения, забойного конвейера, деталей и узлов комплекса как волоком по настилу, так и в волокушах.

При монтаже механизированных комплексов второй группы, когда рамы забойного конвейера доставляют и монтируют одно-

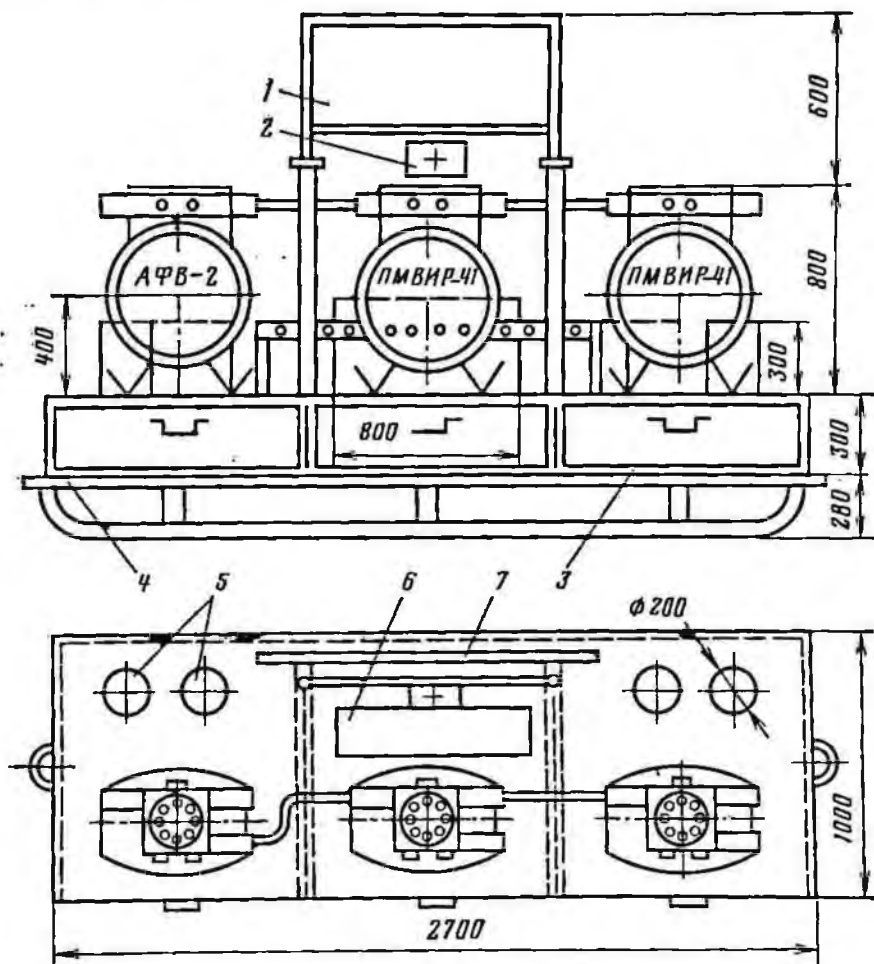


Рис. 12. Монтажный передвижной распределительный пункт:

1 — панель со схемой электроснабжения; 2 — аптечка; 3 — ящики для инструмента и заглушек, предохранителей; 7 — шина заземления

временно с секциями крепи, наиболее рациональна схема расстановки лебедок, изображенная на рис. 11, б.

Лебедка 1 (типа ЛВДВ2 или ЛПК10Б) предназначена для подтягивания оборудования к монтажной камере и выдачи порожней волокуши из камеры. Лебедка 2 (типа ЛПК10Б) находится в монтажной камере на расстоянии 30—50 м от сопряжения и служит для разворота и доставки секций крепи по монтажной камере. Лебедку 3 типа ЛПК10Б используют для доставки секций к месту монтажа, их разворота, а лебедку 4 типа ЛПК10Б — для сборки и монтажа секций.

Приведенные схемы расстановки монтажных лебедок обеспечивают доставку оборудования одновременно по забойной и завальной сторонам монтажной камеры, механизацию трудоемких процессов по монтажу крепей сопряжения, линейных секций и бортов кабелеукладчиков забойного конвейера, а также в максимальной степени позволяют совместить работы по доставке оборудования забойного конвейера и секций крепи, тем самым обеспечивая бесперебойную, ежесменную поставку под монтаж более десяти собранных секций.

Питание двигателей лебедок осуществляют с помощью монтажного передвижного распределительного пункта (рис. 12). На раме последнего имеются три ящика для хранения инструментов и запасных частей. На ящики устанавливают автоматический выключатель, пускатели и средства пожаротушения.

Для доставки оборудования по вентиляционному штреку в монтажной камере прокладывают рельсовый путь. Размеры радиусов закруглений последнего на сопряжениях рассчитывают с учетом габарита платформы с размещенными на ней узлами крепи.

2.2. ПОДГОТОВКА ПРИЕМНОЙ И КОМПЛЕКТОВОЧНОЙ ПЛОЩАДОК

После подготовки монтажной камеры устраивают приемную и комплектовочную площадки.

Приемная площадка представляет собой пункт разгрузки и расположения по крайней мере односменного запаса оборудования под монтаж, а также перегрузки оборудования на другие доставочные средства, обмена транспортных средств и хранения мелких деталей комплекса, резервного монтажного оснащения (рис. 13). Приемная площадка выбирается на пути электровозной доставки у сопряжения с безрельсовой выработкой, ведущей к монтажной камере. В однопутной тупиковой выработке рельсовый путь смещается от оси выработки так, чтобы оставалось место для устройства разгрузочного полка шириной 1,5 и длиной 35—40 м.

Высота выработки на приемной площадке должна обеспечивать возможность установки технических средств механизации работ.

При деревянной крепи выработки на всю длину приемной площадки необходимо проложить (по стойкам крепи) опорную бал-

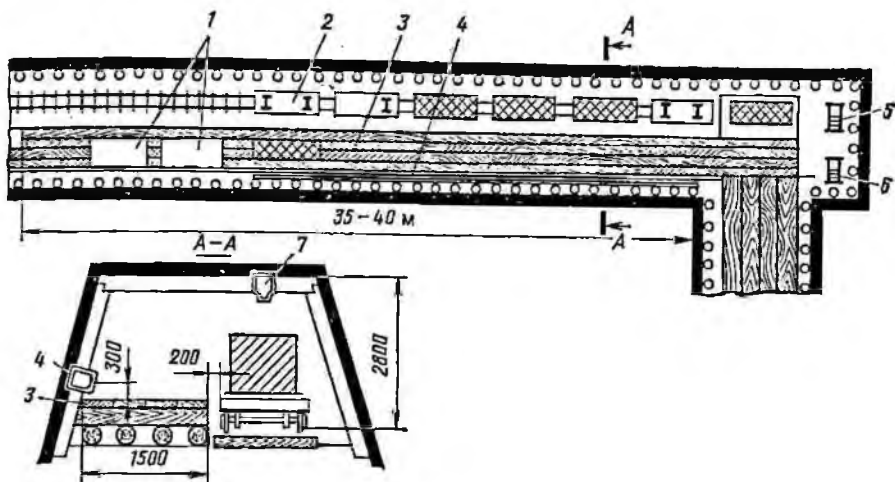


Рис. 13. Приемная площадка:

1 — контейнеры для инструмента и монтажных приспособлений; 2 — шахтная платформа, 3 — деревянный настил, 4 — опорная балка; 5 — лебедка ЛПК10Б; 6 — лебедка ЛВДВ2; 7 — балка крепления отводного блока

ку 4, состоящую из 4-метровых отрезков спецпрофиля, на которые устанавливают отводные блоки стягивающей лебедки. При металлической крепи блоки крепят за ее элементы без применения опорных балок. Опорную балку устанавливают на высоте 0,3—0,4 м от полка, чтобы при стягивании не происходило опрокидывания груза с площадки.

Для механизации разгрузки оборудования с вагонов необходимо также установить балку 7 крепления отводного блока длиной 4—8 м.

Уровень полка должен соответствовать высоте шахтной платформы, а зазор между полком и площадкой должен быть таким, чтобы свободно заходили площадки при возможном их перекосе или доставке негабаритного груза. Этот зазор практически составляет 200—300 мм.

Приемная площадка должна быть освещена, оборудуется телефонной связью с диспетчером внутришахтного транспорта, а также местной громкоговорящей телефонной связью с монтажной камерой.

На приемной площадке устанавливают лебедки ЛПК10Б для разгрузки оборудования из вагонов и тяжелых деталей комбайна и ЛВДВ2 для разгрузки оборудования методом стягивания с платформ.

В соответствии с графиком поставки оборудования под монтаж машинист электровоза перед началом смены ставит груженые платформы на приемную площадку в необходимом количестве, соблюдая технологический порядок.

Рассмотрим последовательность разгрузки секций, например, крепи 2М81Э. Первоначально снимают приспособления, прикрепляющие оборудование к платформам. Затем канат лебедки ЛВДВ2

растягивают, заводят за переносной отводной блок, прикрепленный к боковому спецпрофилю против козырька верхняка, и стропят к нему. По сигналу звеньевго включают лебедку ЛВДВ2, затем переднюю часть верхняка вместе с вложенными в него двумя гидростойками и щитом ограждения, расположенным сверху, стягивают разворотом на полук. Канат лебедки отцепляют, блок переносят, укрепляют против коромысла того же верхняка. За блок заводят канат лебедки и стропят его за коромысло. По команде звеньевго верхняк полностью стягивают за полук. Канат и переносной блок перенавешивают, и таким же образом разгружают следующую платформу с оборудованием. На свободные платформы укладывают деревянные подложки и крепежные приспособления для выдачи их на поверхность и повторного использования.

В конце смены по заявке горного мастера машинист электроваза забирает порожние платформы, выдает их и снова ставит груз для следующей смены. Описанная технология работ по приемке оборудования под монтаж по сравнению с другими способами обеспечивает четкий ритм транспортных операций и непрерывность процессов монтажа.

Инструменты и рабочие приспособления монтажных бригад целесообразно хранить на приемной площадке в специальных контейнерах. В одном из них хранятся инструмент и приспособления бригады электрослесарей, в другом — инструменты и монтажные приспособления каждой сменной монтажной бригады.

Комплектовочная площадка — пункт, где производят сборку секций крепи. Ее устраивают на расстоянии 5—10 м от сопряжения монтажной камеры со штреком (рис. 14, а). На комплектовочную площадку поступает оборудование с приемной площадки.

Высота выработки в месте сборки секций должна быть не менее 2,5 м. Крезь выработки не может быть деформированной. Вблизи площадки устанавливают лебедку ЛПК10Б. К верхнякам крепи в трех местах крепится балка из спецпрофиля длиной 3 м с двумя вращающимися вертлюгами 2 (рис. 15), в качестве которых на практике используют прицепные устройства шахтных 1-тонных вагонеток. На вертлюги подвешивают блоки (рис. 14, б) за которые заводят стропы из каната 1 (рис. 16) диаметром 15 мм, длиной 8—10 м с петлями и соединительными звеньями 2 цепи от конвейера СП63. Стropы постоянно находятся на блоках, чем исключается перецепка каната лебедки с блока на блок в процессе сборки одной секции.

Рядом с комплектовочной площадкой находятся два контейнера с высоконапорными рукавами, крепежными деталями, пружинами и другими деталями комплекса, благодаря чему обеспечивают бесперебойность монтажных работ. Сборка секций в указанном месте позволяет: разделить процессы сборки и установки секций и тем самым обеспечить поточный ход монтажа, сконцентрировать в одном специально оборудованном месте операции по сборке и комплектовке секций, за счет чего повысить качество и сократить продолжительность монтажа каждой секции крепи; производить

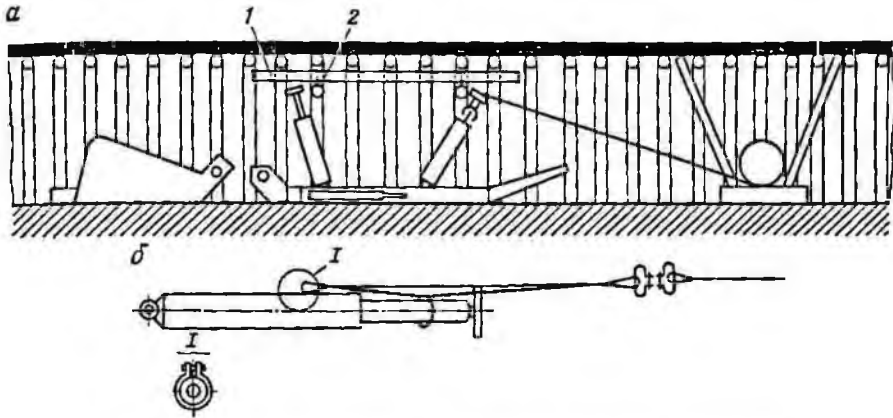


Рис. 14. Площадка для комплектовки и сборки секции крана:
1 — подвесная балка; 2 — блок

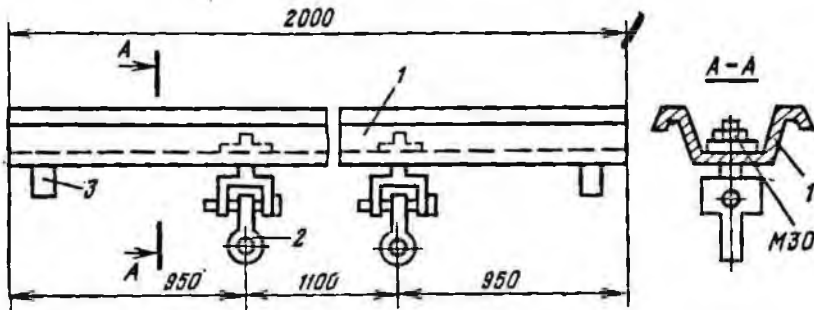


Рис. 15. Балка для сборки и комплектовки секций:
1 — балка; 2 — вертлюг; 3 — опорный кронштейн

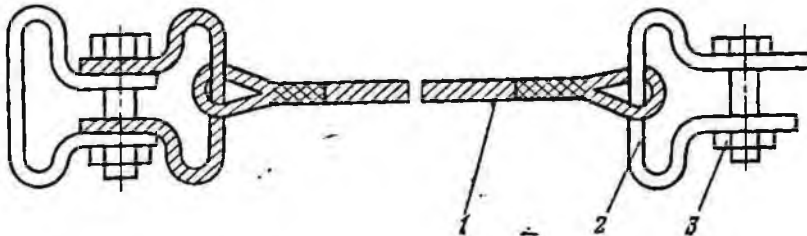


Рис. 16. Строп для сборки секций:
1 — строп из каната; 2 — звено цепи; 3 — болт

все операции по комплектовке, сборке, соединению деталей в удобном положении на почве, а не на высоте, что повышает безопасность работ.

2.3. УСТАНОВКА МОНТАЖНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

До поступления партии оборудования в шахту согласно принятой технологической схеме производства монтажных работ необходимо доставить и установить лебедки, монтажные краны, смонтировать электрооборудование и освещение, выполнить настилы по выработкам и установить аппаратуру сигнализации, средства связи. На эти работы обычно затрачивается до 10 дней, что считается неплохим результатом.

Монтажные лебедки к месту их установки доставляют следующим образом. Первой доставляется лебедка 4 (см. рис. 11), которую устанавливают в нише со стороны начала монтажа комплекса. Эту лебедку вместе с пускателем иногда доставляют конвейерами. В последнем случае лебедку располагают на двух шпалах, предварительно закрепленных и уложенных на верхнюю цепь конвейера. Рама лебедки крепится к шпалам с помощью строительных скоб и, кроме того, спереди и сзади крепится за цепь конвейера с помощью двух растяжек из каната диаметром 10 мм. На перегрузочных местах проходческих конвейеров лебедку переустанавливают с помощью ручной лебедки. В нишу монтажной камеры лебедку и пускатель доставляют ручной рычажной лебедкой.

При отсутствии проходческих конвейеров лебедку доставляют самоходом, для чего ее подключают к сети, разматывают канат и закрепляют за упор, установленный в 40—50 м от лебедки. С помощью переносной кнопки КУВЗ лебедку включают и подтягивают к упору (не ближе 5 м). Затем упор переносится на новое место и операция повторяется.

Остальные лебедки доставляют с помощью ранее установленных лебедок. Крепление всех лебедок выполняют по проекту организации работ. Камеры лебедок оснащают средствами пожаротушения (0,2 м³ песка и два огнетушителя на каждую лебедку).

Для оперативного управления территориально разобщенными звеньями бригад, занятых на разгрузке, доставке, сборке и монтаже оборудования комплекса, и координации работ этих звеньев необходимо иметь надежную связь между всеми местами производства работ. Связь должна быть трех видов: телефонная общешахтная, громкоговорящая и местная. Аппаратуру общешахтной телефонной связи устанавливают на приемной площадке разгрузки оборудования и в монтажной камере. Один телефон необходим для связи с диспетчером ВШТ, а другой — для местной передачи информации о ходе ведения работ между монтажной камерой и приемной площадкой.

Громкоговорящей телефонной связью ТАК-10 оборудуют места разгрузки, доставки, сборки и монтажа оборудования. В выработ-

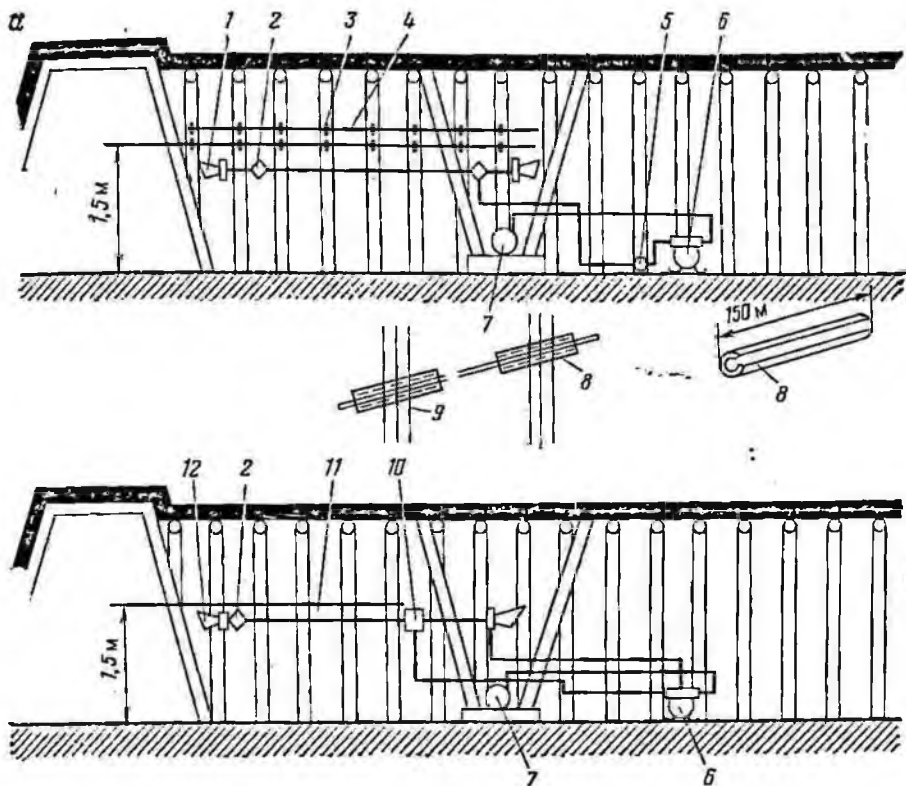


Рис. 17. Схемы сигнализации:

a — по неизолированным проводам; *б* — с использованием троса и концевого выключателя; 1 — сирена ВСС-3; 2 — соединительная муфта; 3 — изоляторы; 4 — провода сигнализации; 5 — реле ИКС-2М; 6 — пускатель; 7 — лебедка; 8 — защитная оболочка; 9 — арочная металлическая крепь; 10 — концевой выключатель; 11 — трос; 12 — гудок ГПРВ-2М.

ках, по которым доставляется оборудование, телефонные аппараты устанавливают через 50—70 м.

Для подачи сигналов машинисты лебедки используют два вида связи: звуковую, выполненную с помощью реле ИКС-2М (рис. 17, *a*) с сиренами ВСС-3 и двух неизолированных проводов, которые прокладывают на изоляторах вдоль всего участка работ (связь действует при соприкосновении проводов); аварийную электрическую связь (рис. 17, *б*) с концевыми выключателями ВКВ-380 и гудками ГПРВ-2М.

Доставка и сборка монтажного крана. На поверхности погрузка монтажного крана КМ1 производится в следующем порядке. На одной платформе размещают стрелу крана и четыре гидростойки 2ГВС для его крепления, на другой — основание крана в сборе с поворотной частью (турелью). Если высота выработки по пути доставки меньше 1,5 м, то турель снимается с основания крана и грузится на отдельную площадку.

С места разгрузки до места сборки станина крана и другие узлы доставляют с помощью лебедки методом скольжения.

Сборку крана производит звено, состоящее из трех человек, с помощью лебедки в зоне комплектовки и сборки секций. Станину крана подтягивают лебедкой к месту сборки. Канат лебедки заводят за подвешенный блок, продевают в серьгу верхней части турели и крепят соединительным звеном. Турель поднимают и устанавливают на станину. Заводят тяговую цепь в звездочку турели, которую соединяют с двумя домкратами поворота стрелы. Затем турель прочно прикрепляют к основанию болтами. Стрелу строят, поднимают, устанавливают на верхнюю часть турели и фиксируют вставным валом. Затем подключают рукава гидроразводки домкратов крана.

Собранный кран лебедкой ЛВД доставляют до сопряжения камеры к месту начала монтажа секций. С помощью высоконапорных рукавов диаметром 12 мм и длиной 8—10 м гидросистему крана подключают к магистральным трубопроводам «Слив» и «Напор». Кран для устойчивого рабочего положения крепят гидростойками, вставленными в специальные стаканы в станине. Для распора гидростоек применяют специальный распределительный кран (пистолет), подключенный к магистральному трубопроводу «Напор» высоконапорным рукавом.

Монтаж секций механизированных крепей производят с помощью временных или постоянных насосных станций, входящих в состав энергопоезда. При монтаже лав по падению, где, как правило, энергопоезд монтируют на большом (150—200 м) расстоянии от монтажной камеры, целесообразно для монтажа комплекса использовать временную насосную станцию СНУ5, так как в этом случае уменьшается потребность в высоконапорных трубопроводах и кабеле управления. Временную насосную станцию и резервную емкость вместимостью 2—2,5 м³ размещают вблизи монтажной камеры.

От маслостанции до места монтажа прокладывают два высоконапорных трубопровода для подачи и слива эмульсии, которые подвешивают по забойной стороне монтажной камеры на высоте 1—1,5 м. На концах трубопроводов устанавливают два крана с заглушками. Краны можно использовать для слива эмульсии из магистрали.

Переносную кнопку управления насосной станцией располагают в зоне монтажа. Насосную станцию включают только в период монтажа секций крепи, при этом должны работать реле контроля уровня рабочей жидкости и реле давления.

По окончании всех подготовительных работ производят монтаж энергопоезда, в который входят (рис. 18, а): две насосные станции, электрическая аппаратура управления механизмами, оборудование для пылеподавления.

Скоростной монтаж оборудования энергопоезда может быть выполнен при следующей технологии работ. Перед спуском в шахту электрическая аппаратура комплекса (пускатели, автоматические выключатели) проверяется в электроцехе шахты или на межшахтном технологическом комплексе. Там же производят обтяжку

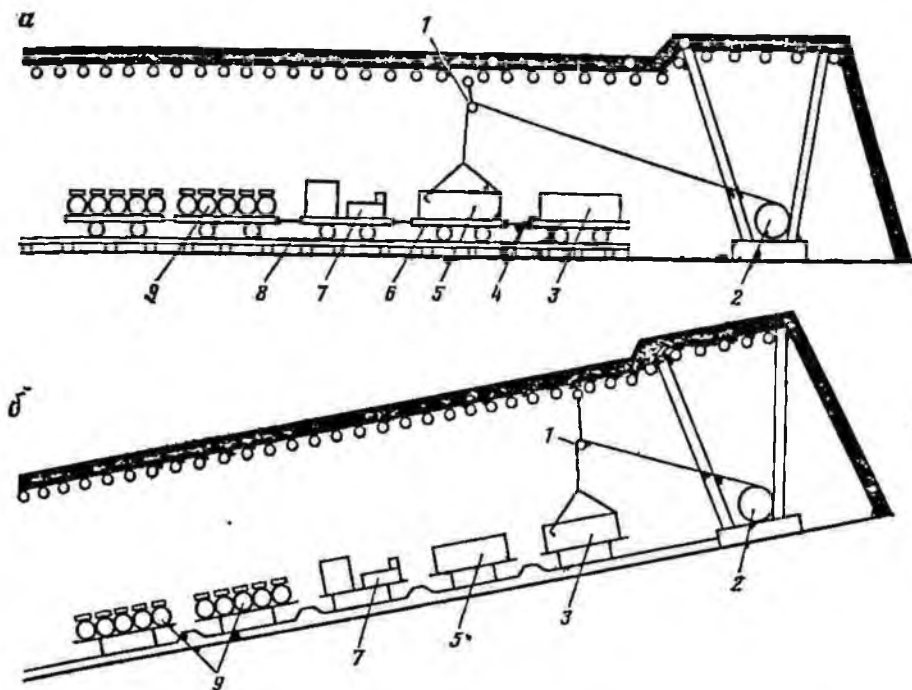


Рис. 18. Схемы расположения оборудования энергопоезда в выработке:

а — горизонтальной; б — наклонной; 1 — переносной блок; 2 — лебедка; 3 — насосная станция; 4 — сцепка; 5 — насосная станция; 6 — платформа; 7 — оборудование для пылеподавления; 8 — рельсовый путь; 9 — электрооборудование

болтовых соединений, проверку плотности прилегания контактов, срабатывания реле защиты и герметичности аппаратуры.

После ревизии электроаппаратуру и насосную станцию устанавливают на заводские платформы, предназначенные для периодической передвижки энергопоезда по мере подвигания лавы. Закрепленная на тележках электроаппаратура соединяется кабельными перемычками в комплект. Такая технология позволяет качественно и быстро выполнять работы по ревизии, сборке, монтажу оборудования энергопоезда сначала в электроцехе, а затем в шахте.

Оборудование энергопоезда доставляют в шахту к месту монтажа в следующем порядке: две площадки с отрезками рельс Р24 или Р33 длиной 3,5 м; один вагон шпал длиной по 0,5 м для настилки переносного пути длиной 50—100 м, по которому должен передвигаться энергопоезд; четыре платформы с установленной и закрепленной электроаппаратурой; платформа с установленным и закрепленным насосом орошения НУМС30 и резервуаром для воды вместимостью 1,5—2 м³; две платформы с установленными и закрепленными насосными станциями СНУ5.

Если до места установки энергопоезда не проложены шахтные рельсовые пути, то площадки с оборудованием перемещают лебед-

ками методом скольжения. Шпалы, рельсы и детали крепления удобнее доставлять в волокушах.

Перед монтажом энергопоезда настилают штрековый конвейер. По обеим его сторонам через 0,8—1 м укладываются шпалы, к которым крепят рельсы (см. рис. 18, б). Для установки платформ энергопоезда на рельсовый путь к крепи выработки подвешивают переносной блок. Заводится канат лебедки, стропится одна сторона платформы и с помощью лебедки ставится на рельсы. Блок перенавешивают и аналогичным образом устанавливают вторую сторону платформы, затем все платформы соединяют между собой жесткими сцепками. Комплекты электроаппаратуры соединяют кабельными перемычками, заземляют, проверяют максимальную токовую защиту, работу реле утечки и на вводный автоматический выключатель подают напряжение. К установленным насосным станциям подсоединяют высоконапорные эмульсионные трубопроводы с запорной арматурой. Для получения равномерного уровня эмульсии баки насосных станций соединяют между собой рукавами, а для закачки эмульсии к вентилю насосной станции через переходник подсоединяется шланг, свободный конец которого присоединяется к эмульсионному трубопроводу. Сливной трубопровод с помощью рукавов и муфт соединяют с секциями блоков фильтров. Напорный и сливной трубопроводы на штреке прикрепляют к стойкам крепи на высоте 1,2—1,5 м. Если расстояние между насосными станциями и монтажной камерой свыше 50 м, то перед лавой на трубопроводе целесообразно установить исполнительные краны.

2.4. ПОДГОТОВКА ОБОРУДОВАНИЯ К СПУСКУ В ШАХТУ

Перед спуском оборудования ОМК в шахту на поверхности предварительно проводят частичные сборку, монтаж и опробование оборудования комплекса.

Частичный монтаж оборудования комплекса перед спуском в шахту производят в соответствии с требованиями [4] с целью его опробования и ознакомления бригады очистного забоя с конструкцией, работой и приемами обслуживания. К спуску в шахту допускают только полностью исправные комплексы. Для этого все оборудование в строгом соответствии с документацией заводоизготовителей подвергают расконсервации и тщательному внешнему осмотру, проверке и испытаниям. Дата расконсервации, должность и фамилия лица, руководящего этой работой, указываются в формуляре на машину.

При осмотре проверяют правильность установки и сборки сборочных единиц, наличие всех деталей. Во время ревизии электрооборудования производят контроль состояния всех взрывозащищенных поверхностей и соединений, работоспособность блокировочных устройств, контроль соединений проводов внутреннего монтажа, проверку уставок, блоков и реле максимальной токовой

защиты магнитных пускателей и фидерных автоматов, проверку наличия смазки в подшипниковых узлах электродвигателей, контроль сопротивления изоляции обмоток электродвигателей.

После проведения ревизии электрооборудования на взрывозащищенные его поверхности наносят антикоррозионную смазку и затягивают все болтовые соединения корпусов с крышками.

Угольный комбайн испытывают на холостом ходу, проверяют герметичность и опробуют работу его гидросистемы, блоков управления механизма подачи.

Монтаж энергопоезда производят полностью с установкой аппаратуры на тележках и выполняют все кабельные связи в соответствии с чертежами. После монтажа энергопоезда осуществляют наладку и опробование работоспособности электросхемы. В процессе монтажа все кабельные связи маркируют.

На поверхности шахты проводят монтаж и опробование двух гирлянд (забойной и межстоечной) светильников, а также абонентских станций аппаратуры АУС, кнопочных постов КУВ-12 на кронштейнах и кабельных связей между ними.

Для сокращения сроков монтажа в шахте предусматривают сборку секций крепи на поверхности. Сборка заключается в присоединении к верхняку крепи двух гидростоек, гидродомкрата для передвижки секций и завального ограждения. В некоторых случаях устанавливают пружинные подвески или отсоединяют винтовые приставки.

Сборку и погрузку секций крепи на специальные платформы осуществляют с помощью козлового крана или автокрана грузоподъемностью не менее 5 т. Площадь рабочей зоны, на которой производится сборка секций крепи, должна быть не менее 30 м².

Планировка рабочего места по сборке секций крепи 2М81Э показана на рис. 19.

При подготовке к спуску в шахту линейных секций забойного конвейера осуществляют их частичную сборку. Секции соединяют попарно и в них заводят отрезки холостой и рабочей ветвей скреповой цепи.

Очистные комбайны целесообразно разбирать на минимальное число сборочных единиц, учитывая при этом удобство спуска и транспортирования.

Крепи сопряжений в сборе имеют значительные размеры, поэтому их разбирают на секции, а последние на транспортабельные сборочные единицы в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей.

Укомплектованность комплекса должна соответствовать длине подготовленной для монтажа лавы.

Выполнение больших объемов работ по доставке оборудования на шахты и в шахте к месту монтажа потребовало разработки и создания специальных транспортных средств, к которым относятся шахтные доставочные площадки и специальные железнодорожные платформы.

На рис. 20 показана шахтная доставочная площадка, изготов-

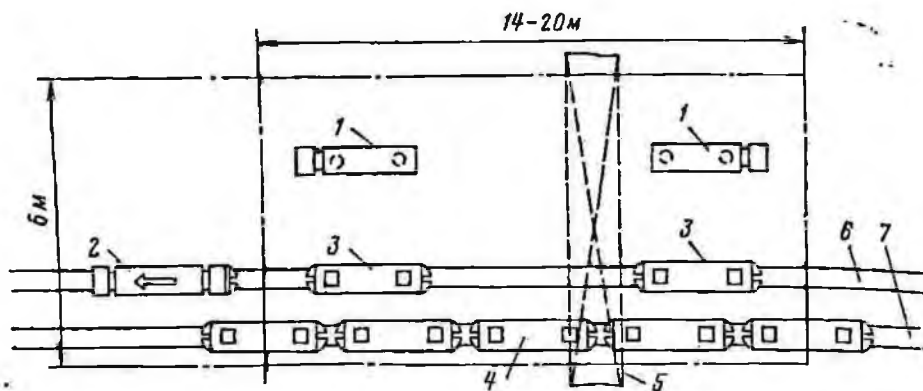


Рис. 19. Планировка рабочего места по сборке секции крепи 2М81Э:

1 — монтируемая на почве площадки секция крепи; 2 — секция крепи в сборке, погруженная на платформу; 3 — порожняя спецплатформа, поставленная под погрузку секции; 4 — порожние спецплатформы на разминровке; 5 — козловой кран; 6 — грузовой узкоколейный путь; 7 — порожняковый узкоколейный путь

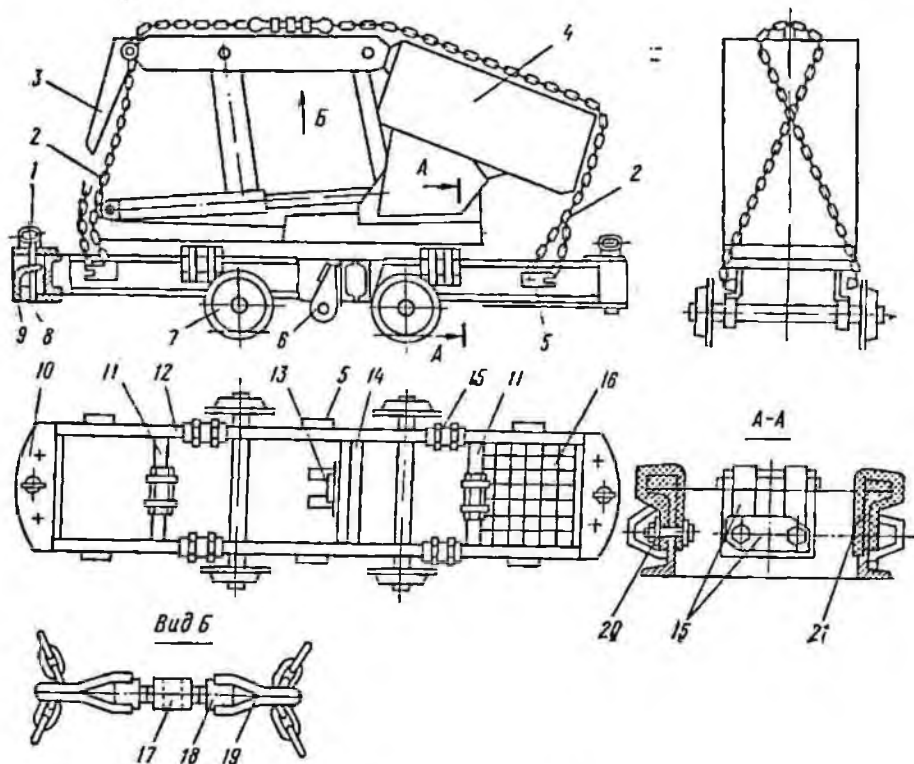


Рис. 20. Шахтная доставочная площадка:

1 — столбовые стержни; 2 — круглозвенная цепь; 3 — козырек крепи; 4 — ограждение крепи; 5 — захваты; 6 — проушина; 7 — скаты; 8 — деревянный брус; 9 — прицепное устройство; 10 — шпильки; 11, 14 — перемиčky; 12 — швеллерная рама; 13 — плавка; 15 — податливые элементы; 16 — стальная сетка; 17 — винт; 18 — гайка; 19 — скоба; 20 — болт; 21 — прокладка

ленная в виде прямоугольной швеллерной рамы, имеющей пере-
мычки, со скатами. На торцах рамы установлены буферные уст-
ройства со столпорными стержнями. В проеме буферного устройства
установлен деревянный брус, который крепится к швеллерной ра-
ме с помощью шпилек. По углам наружной стороны швеллерной
рамы и в ее середине закреплены захваты, выполненные из шахт-
ного спецпрофиля СВП-22 с двумя пазами для заводки кругло-
звенной цепи. Середины обоих отрезков круглозвенной цепи со-
единены стяжкой, выполненной в виде двустороннего винта с пра-
вой и левой резьбой, и гаек со сдвоенными скобами, через которые
проходит круглозвенная цепь так, что винт с гайками устанавли-
вается в средней части обоих отрезков. Конечное звено одного из
концов каждого отрезка цепи имеет крюк для захвата за одно из
звеньев натягиваемого участка цепи.

К одному из концов швеллерной рамы снизу приварена сталь-
ная сетка, служащая днищем для укладки стяжки с круглозвен-
ными цепями после разгрузки оборудования. В средней части
швеллерной рамы к перемычке 20 приварены проушины с отваль-
ными пазами, расположенными под углом 45°. Проушины скреп-
лены планкой, создающей совместно с перемычкой 20 жесткую
коробчатую конструкцию.

Для повышения надежности закрепления груза на швеллерной
раме доставочной площадки в зонах контактирования ее с грузом
установлены податливые элементы из конвейерной ленты, обеспе-
чивающие надежность сцепления, например, с основаниями секции
крепи или другим грузом.

Податливые элементы охватывают верхнюю часть швеллерной
рамы и прикреплены к ней болтовым соединением. Кроме того, от-
резки конвейерной ленты охвачены стальными лентами и проклад-
ками.

Секции механизированных крепей и другие грузы на шахтной
доставочной площадке закрепляют следующим образом. На по-
датливые элементы с помощью грузоподъемных средств устанавли-
вают секцию крепи так, чтобы продольные оси секции и доста-
вочной площадки совпали. При установке секции одновременно
контролируют и положение центра тяжести секции относительно
поперечной оси доставочной площадки. Затем на верхняк секции
крепи в среднюю зону для секций 10КП, 20КП, 30КП, ОКП70,
1МКМ, МК97, «Донбасс» укладывают стяжку 17 с двумя отрез-
ками круглозвенной цепи 3. Одни концы отрезков заправляют в
прорези захватов 6 доставочной площадки, другие — заводят в
захваты с другой стороны доставочной площадки. Избыточные
концы отрезков круглозвенных цепей с помощью крюка зацепля-
ют за наиболее удаленное звено натягиваемого участка кругло-
звенной цепи. При этом делают крестообразное наложение обоих
концов каждого отрезка круглозвенной цепи на торцовые части
груза.

Для секций крепей М87Э, М87П стяжку укладывают между
стойками на верхнюю часть основания. Обоиими отрезками цепи

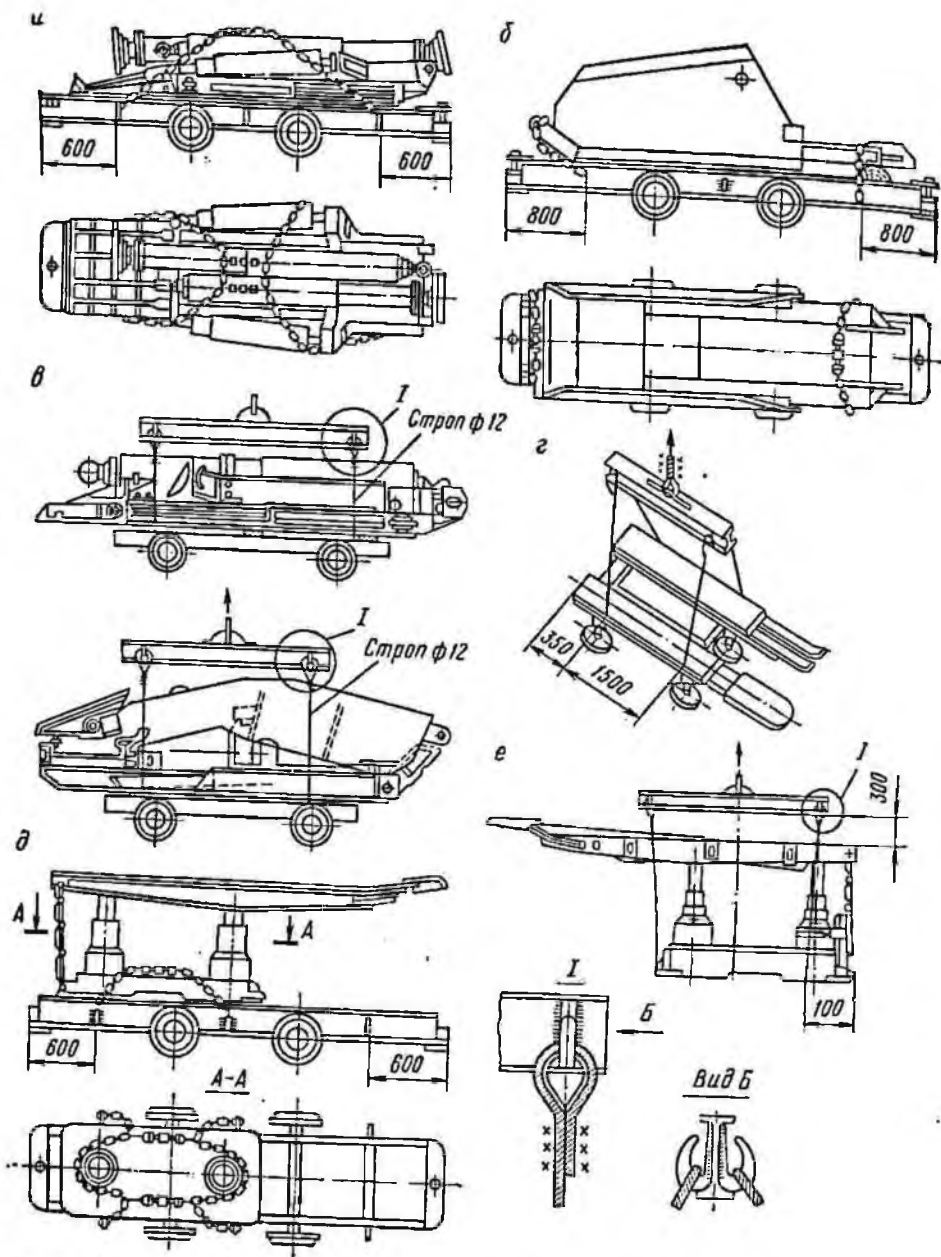


Рис. 21. Общие виды крепления и строповки секций комплексов:

а — строповка секции крана 2М81Э; б — крепление ограждения крана 2М81Э на доставочной площадке; в — строповка секции крана ОКП; г — строповка секции крана МК97К; д — крепление секции крана М87Э на доставочной площадке; е — строповка секций крана М87Э и МК

крестообразно охватывают основания стоек крепи и заводят концы цепи в пазы захватов аналогично креплению секций ОКП.

Секции крепи 2М81Э устанавливают на доставочной площадке в виде блок-комплекта, причем один комплект секций укладывают на одну доставочную площадку. Порядок погрузки и закрепления секций следующий. Верхняк секции с козырьком верхней частью укладывают на раму доставочной площадки, на верхняк помещают ограждение, а внутри короба ограждения располагают обе стойки крепи с основаниями. Стяжку с отрезками круглозвенной цепи укладывают сверху стоек, концами отрезков цепи крестообразно обводят короб ограждения и заводят конечные звенья цепи в пазы захватов, также как и секций типов ОКП и М87.

Общие виды крепления и строповки секций показаны на рис. 21.

П. о. «Карагандауголь» в настоящее время использует на межшахтных работах более тысячи описанных доставочных площадок.

На рис. 22 показана специальная железнодорожная платформа и ее оснащение для перевозки секций механизированных крепей, а также другого горно-шахтного оборудования, располагаемого на шахтных доставочных площадках. Платформа имеет два ряда рельсового пути колес 900 мм, оснащена механизмами крепления доставочных площадок и межплатформенным стыковочным устройством для скатывания оборудования с состава. Базой специальной платформы служит обычная железнодорожная платформа грузоподъемностью 20 т, в которой наружная уголковая рама усилена поддерживающими косынками, приваренными с шагом 1000 мм. Концы рельсов выступают за платформу на 400 мм для установки на них съемно-выдвижных стыковочных устройств. Рельсы крепят за подошву рельсов полотна с помощью фасонных захватов, которые, в свою очередь, присоединены к несущей раме платформы. Межколейный зазор составляет 450 мм, что создает проход для обслуживающего персонала. На платформе установлены четыре механизма крепления доставочных площадок. На каждой платформе размещают четыре груженные площадки.

Рельсовое стыковочное устройство (рис. 23) выполнено из шахтного спецпрофиля СВП-17 со скошенными сверху кромками и снабжено поворотнo-выдвижным фиксатором с рукояткой и ограничительной планкой. Отверстия на концах рельсов позволяют надежно стопорить устройство с помощью фиксатора в транспортном и рабочем положениях. Закрепление и освобождение шахтных транспортных площадок на железнодорожных платформах осуществляют путем ввода и вывода вставных пальцев с земляного полотна специальным ключом.

Эксплуатация специальных железнодорожных платформ стала возможной только после их динамических и ходовых испытаний и получения разрешения на использование их только по железнодорожным путям, принадлежащим п. о. «Карагандауголь». В объединении переоснащено 63 железнодорожные платформы для пе-

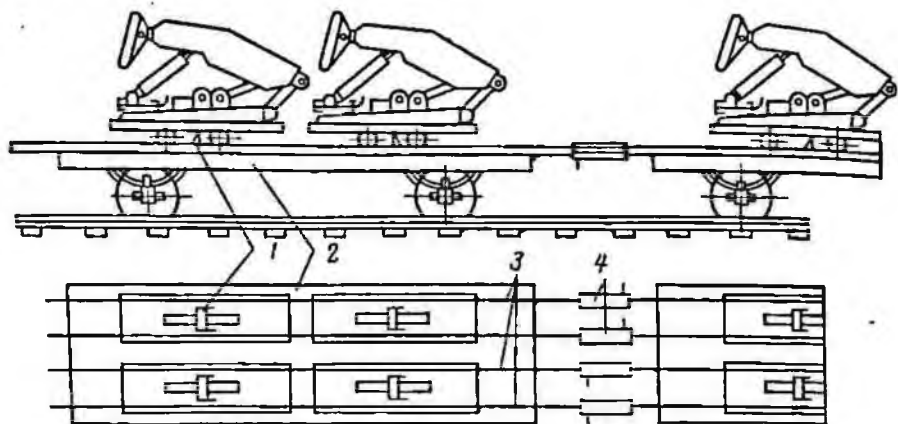
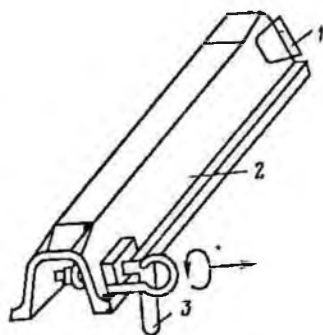


Рис. 22. Специальная железнодорожная платформа для перевозки секций механизированных крепей в собранном виде:

1 — доставочная площадка; 2 — платформа; 3 — рельсовый путь; 4 — стыковочное устройство

Рис. 23. Рельсовое стыковочное устройство:

1 — ограничительная планка; 2 — спецпрофиль СВП-17; 3 — рукоятка



ревозки механизированных крепей между шахтами, ремонтным заводом и межшахтным технологическим комплексом.

Одним из важных преимуществ доставки секций механизированных крепей на шахты с помощью переоборудованных железнодорожных платформ является возможность одновременной перевозки всего комплекса. Это позволяет высокоэффективно и рационально организовать горно-монтажные работы. Так, еще в период опробования указанной формы организации транспортно-доставочно-монтажных работ в 1977 г. был установлен рекорд по монтажу комплекса 10КП. Время монтажа 97 секций на шахте им. Ленина п. о. «Карагандауголь» вместе со временем транспортирования монтажно-технологического комплекса (МТК) на шахту и доставкой по рельсовым горным выработкам составило 36 ч. В последующем были проведены скоростные монтажи других типов крепей с транспортировкой секций на другие шахты Карагандинского бассейна.

Использование описанных выше технических средств открыло возможность доставки оборудования шахтам без его перегрузки на автомобильный транспорт, что удешевляет транспортировку грузов на большие расстояния. Кроме того, комплексная поставка оборудования с максимальной степенью сборки обеспечивает скоростной монтаж оборудования комплексно-механизированных лав.

2.5. СПУСК ОБОРУДОВАНИЯ В ШАХТУ И ТРАНСПОРТИРОВКА ПО ГОРНЫМ ВЫРАБОТКАМ

К спуску в шахту допускается только полностью исправное оборудование. Спуск оборудования в шахту производится после осмотра и приемки комиссией монтажной камеры.

Очередность, порядок и срок поступления элементов механизированного комплекса к монтажным камерам необходимо строго согласовывать с последовательностью и темпом процесса монтажа, которые определяются проектом организации работ.

Доставка оборудования ОМК к стволу может производиться электровозами или лебедками.

Для ускорения и уменьшения объема работ процесса монтажа наиболее целесообразно применять бесперегрузочное транспортирование оборудования с поверхности к монтажным камерам, имея минимальное число сборочных единиц при его установке. В этом случае оборудование комплекса в зависимости от габаритов может грузиться в вагонетки, а также на обычные или специальные платформы. Особое внимание при этом должно уделяться погрузке секций крепи на спецплатформы. Секции могут транспортироваться в собранном виде, а также частично или полностью разобранными на основные конструктивные элементы. Так, секции механизированных крепей 1КМ97Д, КМ87 благодаря своим небольшим габаритам могут доставляться до места установки в сборе.

Для шахт, эксплуатирующих двухтонные вагонетки, секции крепи рекомендуется спускать в шахту в клетях в собранном виде (основание с перекрытием, рычагами, траверсами и домкратом передвижки), но без козырька, щита с домкратом и стойки.

На шахтах с однотонными вагонетками рекомендуется секции крепи спускать сборочными единицами.

Секции крепи ОКП, КМ87 доставляют к монтажной камере на платформах, на каждую из которых грузят по одной секции. Крепление секции к платформе производят специальными цепными или тросовыми стяжками (см. рис. 21).

Сборочные единицы комбайна, приводная и натяжная головки конвейера, элементы крепи сопряжения — грузят на обычные платформы.

Гидрораспределители, переходники, трубы и рукава гидроматриалей, пружинные подвески для гидростоек и другие детали доставляют к монтажной камере в вагонетках.

Насосные станции и электрооборудование грузят на обычные платформы и доставляют в шахту до места их установки. При эксплуатации комплекса перегрузку их с этих платформ обычно не производят.

Спуск оборудования по стволу в зависимости от размеров сборочных единиц ОМК производят в клетях или под ними в соответствии с установленным на шахте порядком спуска крупногабаритных грузов.

При спуске под клетью секции могут быть погружены на плат-

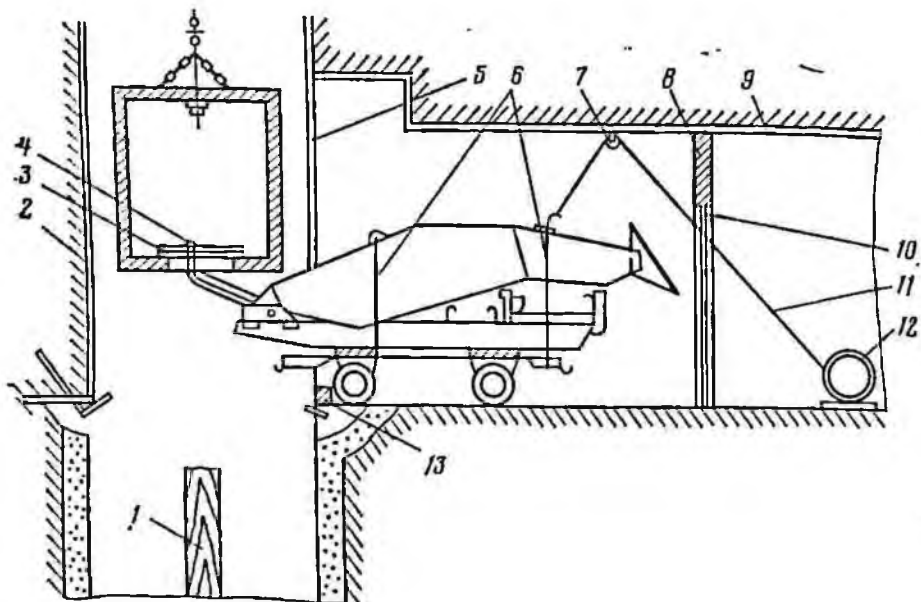


Рис. 24. Подготовка секций крепи к спуску по стволу:

1—направляющие; 2—копер; 3—брусья; 4—транспортный канат; 5—оградительная решетка; 6—монтажные стропы; 7—ролик; 8—переборка; 9—надшахтное здание; 10—дверь; 11—канат; 12—лебедка; 13—упорный брус

форму или опускаться без платформы. Спуск элементов крепи и других крупногабаритных грузов под клетью в каждом отдельном случае производят с разрешения одного из руководителей шахты, осуществляя запись о времени работы в общешахтной книге нарядов. Работы по спуску оборудования выполняют под руководством лиц надзора, назначаемых главным механиком шахты.

Для спуска применяют стропы из годного каната диаметром не менее 18 мм. Для подвески элементов механизированной крепи канат пропускают в отверстие клетки (из самой клетки) и крепят на швеллере, уложенном на рельсы.

При спуске секций крепи в собранном виде канат пропускают между основанием и перекрытием и закрепляют тремя жимками, а при спуске перекрытий и оснований разделяют петли на концах каната крепят к проушинам (рис. 24).

По сигналу рукоятчика клетку поднимают на высоту до 1,3 м, секцию подтягивают вплотную к ограничительному брусу. Рабочие, находящиеся в клетке, с помощью крюка заводят петли, в которые вставляют два отрезка деревянных рудничных стоек длиной 1 м и диаметром не менее 0,2 м. Затем рабочие выходят из клетки на нулевую площадку, оттягивают секцию (происходит выравнивание секции на петлях), прикрепляют канат поддерживающей лебедки к монтажной скобе секции. Убедившись в правильности подвески секции под клетку, по сигналу поднимают клетку (скип) на высоту 4,4—4,7 м. По мере подъема клетки секцию заводят в ствол, после чего производят ее спуск (рис. 25).

При опускании секции за 1,2—1,3 м до посадочной рамы приемной площадки шахтного ствола клеть останавливают. Оттягивающей лебедкой секцию приводят в горизонтальное положение и скаты платформы ставят на рельсы.

Накапливание оборудования и маршрут следования составов от ствола осуществляют по графику поступления оборудования на монтаж механизированного комплекса. Все платформы и вагоны должны иметь условную маркировку по месту и очередности их доставки к месту монтажа. Ответственность за доставку груза возлагается на лицо горного надзора по транспорту. По магистральным выработкам оборудование доставляется в соответствии с режимом работы внутришахтного транспорта специально выделенными электровозами и экипажами. В случае отсутствия

разъездов вблизи монтажной камеры необходимо предусматривать, чтобы сборочные единицы доставлялись в камеру без последующего разворота их в процессе монтажа.

Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства (платформы, вагоны для длинноремных грузов, вагонетки, блоки, тали и др.) должны содержаться в исправном состоянии, для чего они контролируются надзором перед каждым их применением.

Доставку оборудования механизированных комплексов по горным выработкам можно производить по рельсовым путям электровозами или лебедками, монорельсовым дорогам и скольжением по почве или специальному настилу. Не всегда удается настелить рельсовый путь по горным выработкам до монтажной камеры. Вследствие этого значительную часть оборудования приходится доставлять по выработкам на большие расстояния методом скольжения с помощью лебедок. Особенно затруднена доставка оборудования по выработкам с деформированной крепью, переменной гипсометрией пласта, при наличии воды в выработках. Опыт производства монтажно-демонтажных работ, например, на шахтах Карагандинского бассейна показывает, что средняя длина пути безрельсовой доставки оборудования от места разгрузки до места монтажа составляет более 600 м. На такелажные работы по до-

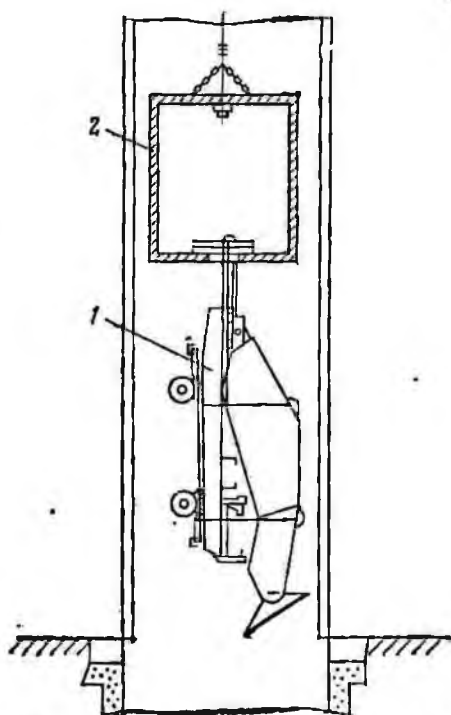


Рис. 25. Транспортировка секций крепи по стволу:

1 — секция крепи; 2 — клеть

ставке оборудования приходится от 30 до 40 % всех трудовых затрат по монтажу или демонтажу оборудования комплекса.

Наилучшим способом доставки оборудования является такой, при котором рельсовые пути имеются до монтажной (демонтажной) камеры. Но, как правило, большинство выработок, по которым производят доставку оборудования, особенно после отработки лав, не имеют необходимых габаритов для перевозки секций крепи в сборе по рельсовым путям. Кроме того, переменная гипсометрия пластов усложняет доставку по наклонным выработкам и обуславливает выполнение дополнительных требований безопасности при этом.

При подготовке новых комплексно-механизированных забоев в транспортных схемах должно быть предусмотрено пользование техническими средствами доставки оборудования по горным выработкам, оборудованы приемные площадки, разминовки и пройдены ниши для установки лебедок.

Выбор технологической схемы транспортировки оборудования зависит от его габаритов и типа крепления выработок, профиля последних, газообильности и обводненности пластов, применяемых средств доставки и других факторов.

Доставка оборудования по рельсовым путям. С этой целью в наклонных выработках применяют одноконцевую откатку, которую выполняют по проекту организации работ в соответствии с требованиями Правил безопасности.

В горизонтальных выработках с переменным профилем пути, где транспортировка оборудования электровозами невозможна, применяют челноковую доставку платформ с помощью лебедок. Если длина выработки превышает канатоемкость барабана лебедки, то выполняется несколько схем челноковой доставки сборочных единиц оборудования.

На доставку оборудования лебедками по выработкам с переменным профилем рельсового пути составляется специальный проект организации работ, утверждаемый главным инженером шахты. В проекте детально описываются порядок и последовательность операций по доставке платформ с оборудованием, указывается число одновременно доставляемых единиц и их максимально допустимая масса. Кроме того, перечисляются лица, ответственные за безопасность производства работ и техническое состояние рельсовых путей, лебедок, канатов, прицепных устройств, ловителей, барьеров и средств сигнализации. Рабочие, занятые на доставке оборудования, должны быть ознакомлены с проектом под расписку.

При челноковой доставке платформы с помощью лебедок необходимо пути доставки оборудовать следующим образом (рис. 26). В начале и конце горизонтальной выработки устанавливают по лебедке, причем оборудуют их звуковой дублирующей сигнализацией, телефонной связью ТАШМБ и световыми табло. В начале и конце выработки на расстоянии 10—15 м от лебедок устанавливают барьеры (рис. 27, а), ловители с дистанционным

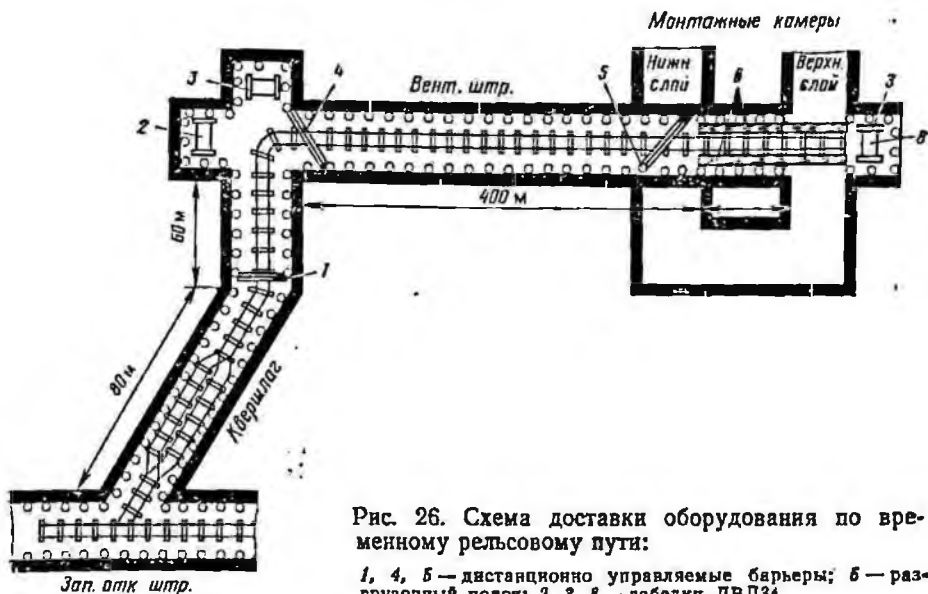


Рис. 26. Схема доставки оборудования по временному рельсовому пути:

1, 4, 5 — дистанционно управляемые барьеры; 6 — грузочный полук; 2, 3, 8 — лебедки ЛВД34

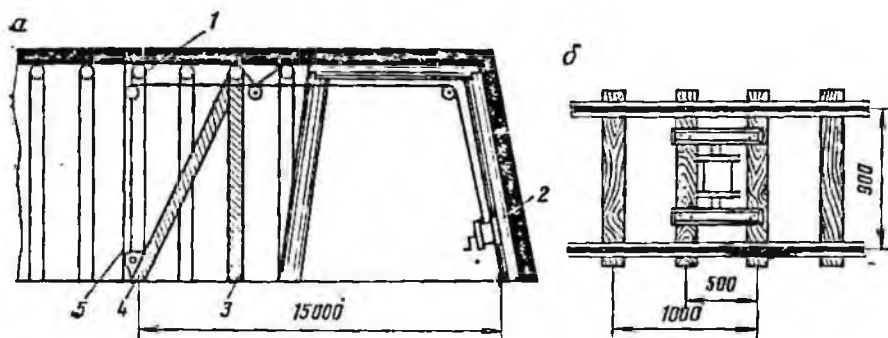


Рис. 27. Предохранительный барьер (а) и поддерживающий ролик (б):

1 — направляющие ролики; 2 — ручная лебедка; 3 — стойка барьера; 4 — балка; 5 — канат

электрическим или механическим управлением и концевые выключатели от перетягивания платформ.

Для направленного движения канатов и предотвращения их трения о шпалы и рельсы предназначены поддерживающие ролики (рис. 27, б).

Процесс челноковой доставки оборудования с помощью двух лебедок рассмотрим на примере монтажа комплекса КМ81 (см. рис. 26).

Первоначально с западного откаточного штрека электровоз доставляет партию груза на 12 платформах к разминовке квершлага. На доставке оборудования занято три человека в смену.

На квершлага платформы прикрепляет и отцепляет один рабочий. Обслуживание лебедок 3 и 2, прицепку платформ на вентиляционном штреке выполняет один машинист лебедки, а лебедки 8 — другой. Плитовой на квершлага зацепляет две платформы с оборудованием, ставит контрцепку с ловителем, откатывает нижний барьер 1, подает сигнал на подъем груза по сбойке и после прохода груза закрывает барьер.

После подъема платформ на вентиляционный штрек лебедчик отцепляет канат лебедки 3, к платформам с помощью прицепных устройств подсоединяет канаты лебедок 2 и 8, открывает барьер 4 и подает сигнал на лебедку 8. Синхронно включаются обе лебедки и платформы доставляются к монтажной камере. При их подходе к барьеру 5 лебедчик открывает его, пропускает груз, закрывает барьер и подтягивает груз к разгрузочному полку 6. Платформы разгружаются, машинист лебедки 8 открывает барьер и подает сигнал на выдачу порожних платформ. После их прохода барьер закрывается. При подходе платформ к лебедке 2 открывается барьер, платформы пропускаются, перецепляются канаты лебедок, после чего платформы по наклонной сбойке спускаются в квершлаг. При доставке платформы по вентиляционному штреку машинисты лебедок 2 и 8 следят за степенью натяжения канатов на лебедках типа ЛВД34 и при появлении слабину регулируют частоту вращения барабанов с помощью тормозов.

Анализ результатов работ по доставке оборудования по рельсовому пути с помощью лебедок показывает, что этот способ позволяет организовать поточную доставку оборудования к месту монтажа в необходимом количестве, производить работы по доставке с минимальным числом обслуживающего персонала, использовать рельсовые пути для нужд эксплуатационного участка.

Однако такая схема доставки имеет ряд недостатков, так как для ее оборудования необходимо большое количество материалов (рельсов, шпал, кабелей и т. п.); настилка и оборудование рельсового пути, проведение ниш для лебедок, установка ловителей, барьеров и роликов требуют значительных затрат труда и времени.

Доставка оборудования с помощью монорельсовых дорог. При наличии в прилегающих к монтажной камере выработках монорельсовых дорог их используют для доставки элементов комплекса: линейных секций конвейера, бортов, кабелеукладчиков, гидравлических узлов, лесоматериалов и др. Факторы, сдерживающие применение монорельсовых дорог для доставки монтируемого и демонтируемого оборудования механизированных комплексов в горных выработках малых сечений, следующие: деформация выработок, по которым осуществляется доставка; недостаточная высота выработок и установка в них деревянной крепи, имеющей малую несущую способность; малая приспособленность монорельсовых дорог к сопряжениям выработок, где необходимо производить перегрузки оборудования. Для доставки используют монорельсовые дороги ДНК, ДКНЛ, ДКН.

Однако указанные типы монорельсовых дорог не позволяют

доставлять отдельные узлы комбайнов, масса которых превышает 6 т. Поэтому для доставки оборудования ОМҚ следует предусматривать и другой, одновременно используемый способ транспортирования. В этом случае нецелесообразно специально монтировать монорельсовые дороги для транспортировки секций крепи и комбайна в монтажную камеру. Для широкого внедрения монорельсовых дорог в проектах подготовки новых забоев должны быть предусмотрены соответствующие сечение подводящих выработок и металлическая крепь.

Доставка оборудования методом скольжения. При небольшой протяженности доставки по отдельным выработкам (например, по сбойкам, печам, просекам) секций крепей М87, ОКП, МК, верхняки и щиты М81 могут доставляться по устойчивой почве методом скольжения с помощью лебедок. Однако в этом случае секции могут сместиться в сторону относительно оси выработки и повредить низ стоек крепи. Для обеспечения направленного движения секций на отдельных участках в почве выработок выполняют борозды глубиной 100—200 мм.

Этот способ используют для доставки секций крепи М81 в монтажных камерах. При этом решетки конвейера и борта кабелеукладчиков доставляют к месту монтажа в волокушах.

В прямоугольных выработках малого сечения и со слабым креплением, где выполнение борозд приводит к подрывке и потере устойчивости стоек крепи, для направленного движения используется способ доставки оборудования с помощью каната, натянутого под кровлей выработки (рис. 28).

Направляющий канат 3 поддерживается под кровлей выработки с помощью блоков 1, расположенных через 30—40 м. Конец его жестко закрепляется на упоре 4. Натяжение каната производят лебедкой 8.

Для доставки секция крепи 7 своим канатом 6 соединяется с доставочной лебедкой 5. Стропы заводят за два блока 2 за канат 3. Лебедкой 8 канат натягивают до тех пор, пока секция не оторвется от почвы на несколько сантиметров. Затем включают лебедку 5 и с ее помощью секцию доставляют до первого подвешенного блока. Натяжной канат 3 опускают, производят перецепку груза за ролик, и секцию аналогичным образом перемещают по выработке к лебедке 5.

Описанный способ доставки оборудования обладает рядом недостатков: может использоваться только в прямолинейных выработках; в местах подвески роликов крепь необходимо усилить рамами с достаточной несущей способностью; каждый блок нужно оборудовать средствами сигнализации и включения натяжной и доставочной лебедок. Достоинство способа заключается в том, что не следует перекреплять всю выработку специально для выполнения монтажных работ.

Известно, что не во всех выработках необходимо устанавливать стационарные технические средства для доставки грузов, в том числе механизированных крепей. Известны специальные угол-

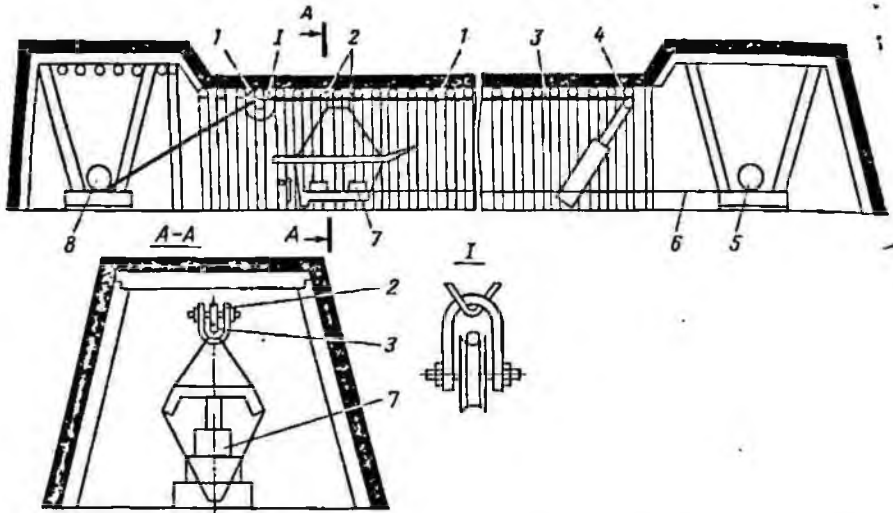


Рис. 28. Схема доставки оборудования по выработкам с помощью подвешенного каната лебедки

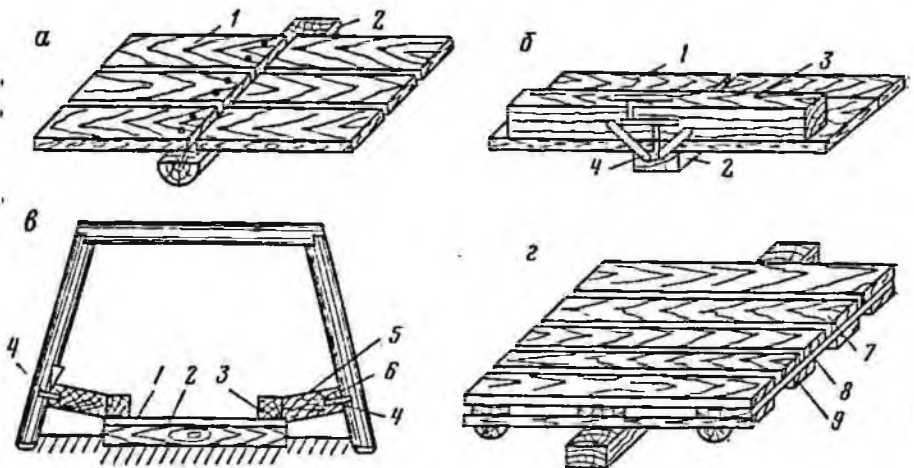


Рис. 29. Устройство настила:

1 — доска; 2 — лага; 3 — направляющий брус; 4 — скобы; 5 — расстрел; 6 — деревянный клин; 7—9 — верхний, средний и нижний слой досок

ковые и трубчатые направляющие, рольганги и другие временные транспортные средства, подробно описанные в соответствующей литературе. Однако они имеют большую собственную массу, а для транспортировки тяжелого оборудования вообще не пригодны. Эти средства из-за их деформации повторно не используют.

Известно из практики, что при безрельсовой доставке, например, секций крепи наилучшим способом с точки зрения сохранения крепления выработок, состояния уровня почвы и профиля водо-

отливных канав является способ доставки по деревянному настилу с помощью лебедок. Деревянный настил в горных выработках является устройством для направленного движения оборудования, обеспечивающим не только сохранение состояния крепи и расположенных в них инженерных коммуникаций, но и сохранность деталей комплекса от порчи и деформации, попадания штыба и воды в элементы гидравлики. Настилы выдерживают большие нагрузки и пригодны для транспортировки по ним комплексов всех видов.

Настилы (рис. 29, а) выполняются из необрезанных досок толщиной 30—60 мм. Их прикрепляют к поперечным лагам, заглубленным в почву. Доски к лагам пришивают вплотную или вразбежку (100—150 мм друг от друга) в зависимости от вида доставки. Настилы вразбежку используют в основном в монтажных камерах для транспортировки и монтажа секций крепей типа ОКП, КМ87, МК и др. Для предотвращения схода оборудования в сторону и задевания за крепь выработок по бокам настила крепят полубрусья, которые служат как направляющие (рис. 29, б). Ширина настила зависит от размеров доставляемого оборудования. Между оборудованием и направляющими необходимо иметь зазор до 80 мм на каждую сторону. Опыт показывает, что если зазор больше указанного, то при движении оборудование толчкообразно ударяет по направляющим и они выходят из строя.

В местах возможного сдвигания настила в сторону между крепью выработки и направляющими настила устанавливают и укрепляют с помощью скоб деревянные расстрелы или через 10—15 м устанавливают удлиненные лаги на всю ширину выработки, которые распирают в крепь (рис. 29, в).

В местах перегрузки настил выполняют повышенной прочности: из трех слоев досок толщиной 20—30 мм (рис. 29, г).

В месте заводки секции крепи на настил направляющие укладывают с небольшим расширением. При доставке секций крепи по настилам необходимо следить, чтобы секция не сдвигалась с центра настила, а при большом смещении необходимо выравнять настил подбуртовкой породы.

Настилы, изготовленные в строительном цехе, состоят из отдельных щитов длиной 3,9 м и шириной 1—1,2 м (рис. 30). Между собой щиты соединены с помощью скоб. Настилы укладывают вплотную к почве, что предотвращает их прогиб. Перед укладкой настилов водоотливная канава прочищается. Пришедшие в негодность щиты демонтируют, выдают на поверхность и ремонтируют. Они могут многократно использоваться в шахте.

По настилам доставляют все узлы и элементы комплекса. Секции конвейеров СПМ87, КМ81-02БМ располагают лыжами вверх (рис. 31); что сохраняет настилы от износа и повреждения. На сопряжениях выработок для удобства разворота настил не имеет направляющих.

Для предотвращения выдавливания стоек и трубопроводов в местах разворота оборудования и в защищенных частях вырабо-

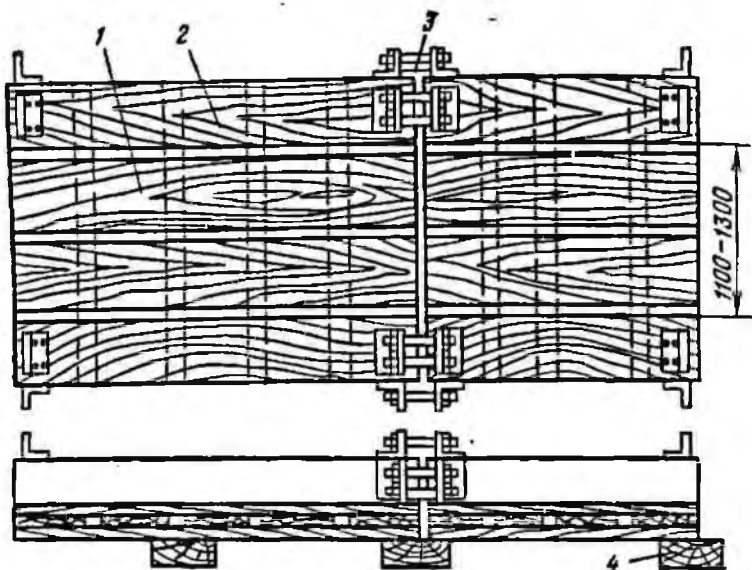


Рис. 30. Щитовой настил:

1 — щит; 2 — направляющий брус; 3 — замковое соединение; 4 — лага

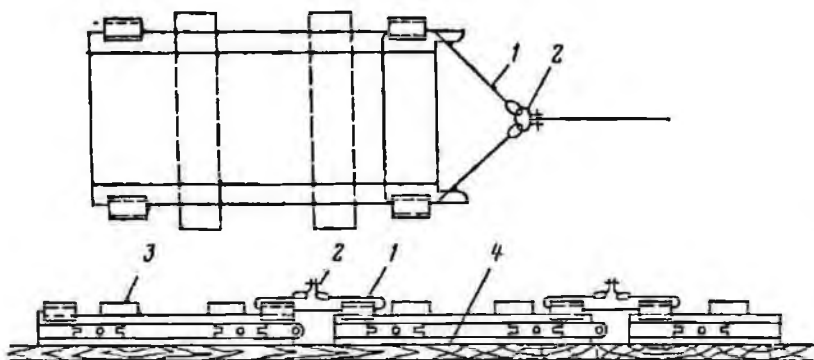


Рис. 31. Схема строповки линейных секций конвейеров при их доставке:

1 — строп; 2 — звено цепи СП63; 3 — лыжа решетки; 4 — деревянный настил

ток стойки крепи обшивают досками на высоту 1—1,5 м, т. е. на высоту выступающих частей оборудования. При сопряжении выработок под острым углом (рис. 32, а) секцию разворачивают поэтапно с несколькими перестановками отводного блока. Он крепится за раму или специальную распертую стойку. Таким образом, отсутствие ниши усложняет операции разворота секций, но это менее трудоемко в сравнении с перекреплением сопряжения.

Рассмотрим операции разворота секции, исключая повреж-

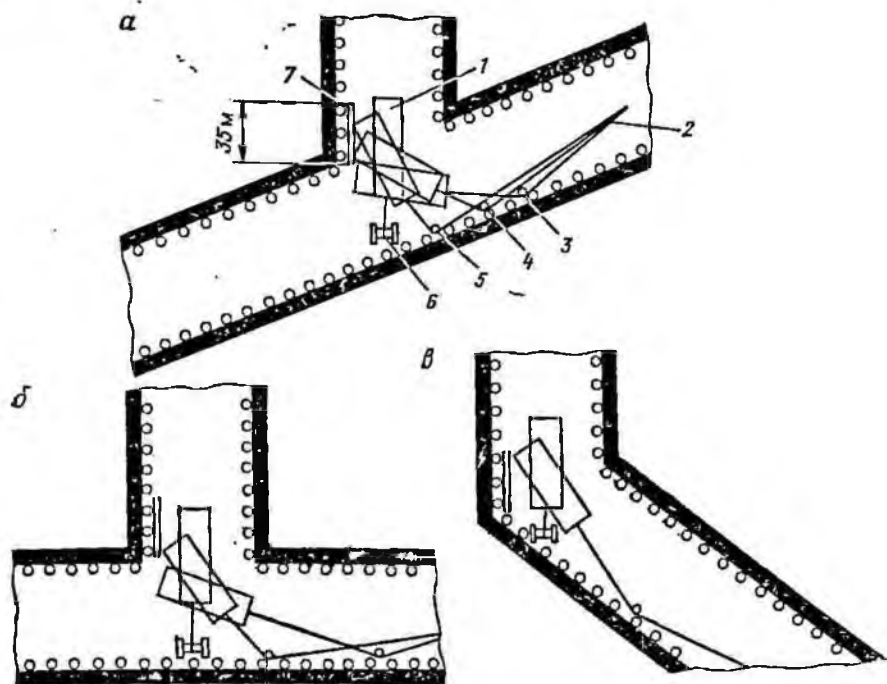


Рис. 32. Схема разворота секций на сопряжениях выработок

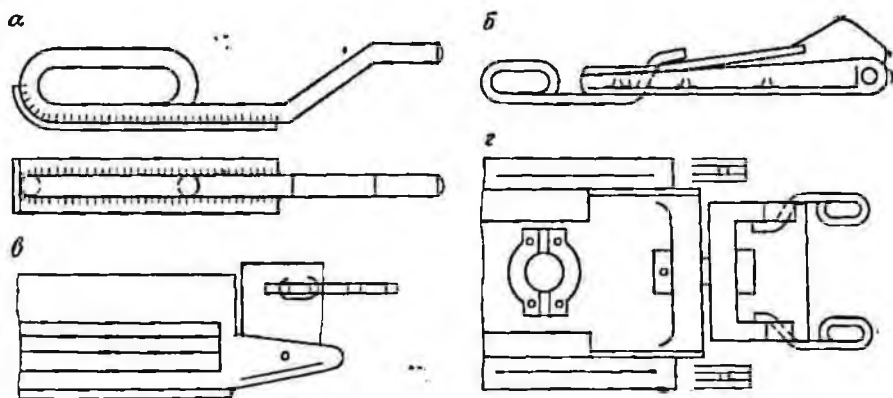


Рис. 33. Переносной захват

дение крепи сопряжения. Секция 1 (см. рис. 32, а) с помощью лебедки 6 подтягивается к сопряжению выработок. Канат 2 доставочной лебедки через блок 5 закрепляют за секцию и последнюю подтягивают до упора своим углом в обшивку крепи 7. Канат перецепляют за следующий отводной блок 4, секцию снова подтягивают и разворачивают до упора в обшивку крепи. Затем канат перецепляют за блок 3. Для сокращения трудоемкости разворота

секций на сопряжениях выработок отводные блоки укрепляют на весь период монтажа. Операцию перецепки каната за отводные блоки повторяют до полного разворота секции на сопряжении. При других углах сопряжений выработок секции крепи разворачивают аналогичным образом (рис. 32, б, в).

Для операций заводки секций при доставке в стесненных условиях крепей 2М81Э, ОКП и других используют специальной конструкции переносной захват (рис. 33, а), показанный в рабочем положении (рис. 33, б). Перестановкой захвата в имеющихся отверстиях верхняков или оснований секций можно осуществлять не только их доставку, но и разворот (рис. 33, в, г).

В выработках с углом наклона свыше 15° при доставке оборудования методом скольжения по почве или настилу для предотвращения самопроизвольного скольжения устанавливают самотормозящие лебедки.

Для сокращения трудоемкости и продолжительности доставки холостого каната в наклонных выработках используют вспомогательные лебедки.

Иногда невозможно осуществить доставку оборудования, например секций, в собранном виде на площадках по рельсовому пути в выработках, высота которых пригодна для этой цели, а поперечное сечение недостаточно. Тогда оборудование транспортируют по настилу. Для этого один рельс снимают и выполняют новую колею, ширина которой на 100 мм больше основания доставляемой секции (рис. 34). При этом рельсы выполняют роль направляющих вместо деревянных полубрусьев. Между рельсами на шпалах устраивают настил. Этот способ пригоден главным образом для секций крепи, имеющих основания.

Таким образом, настилы обеспечивают механизированную доставку оборудования с переменным профилем в сложных горно-геологических условиях при наличии деформированной крепи, сохранность крепи выработок и целостность доставляемого оборудования. Настилы исключают сооружение барьеров, ловителей, повышают надежность и безопасность доставочных работ.

Доставка оборудования методом скольжения в контейнерах. Малогабаритные детали и элементы комплекса, к которым относят гидростойки, домкраты, магистральные трубы, рештаки, борта кабелеукладчиков и другие, доставляют методом скольжения непосредственно по почве или настилу в гибких контейнерах с помощью лебедок.

Гибкий контейнер выполнен из конвейерной резинокросовой ленты. Он может быть изготовлен как на поверхности, так и непосредственно в шахте. Для его изготовления необходим отрезок бывшей в употреблении конвейерной ленты длиной 6—10 м и шириной более 0,8 м (рис. 35). Для предохранения ленты от разрыва на нее укладывают двухрядную несущую цепь конвейера СП63, концы которой одновременно служат прицепными устройствами. На концах лента с цепью соединяется с помощью двух путевых планок, конструкция которых пригодна для операций разворота.

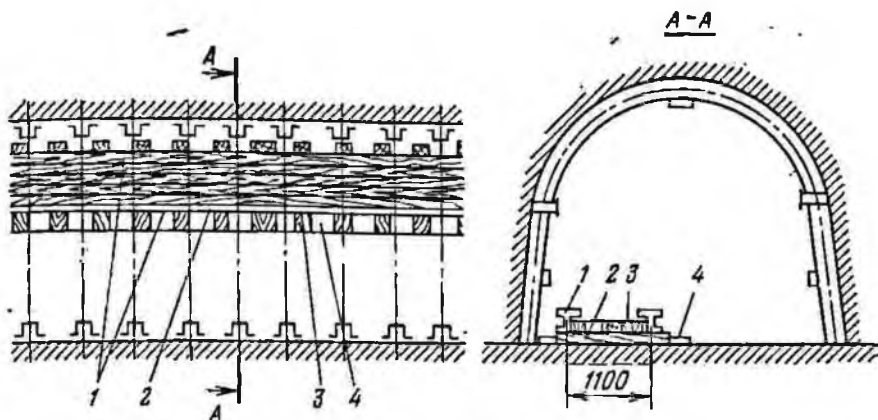


Рис. 34. Настил с рельсовыми направляющими:
1 — рельсы; 2 — деревянный настил; 3 — шпалы; 4 — балласт

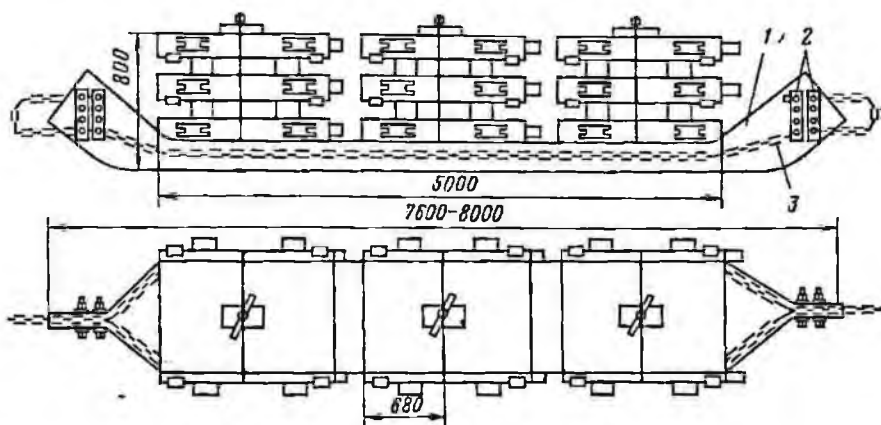


Рис. 35. Транспортный сосуд для доставки оборудования:
1 — конвейерная лента; 2 — путевые планки; 3 — цепь от конвейера СП63

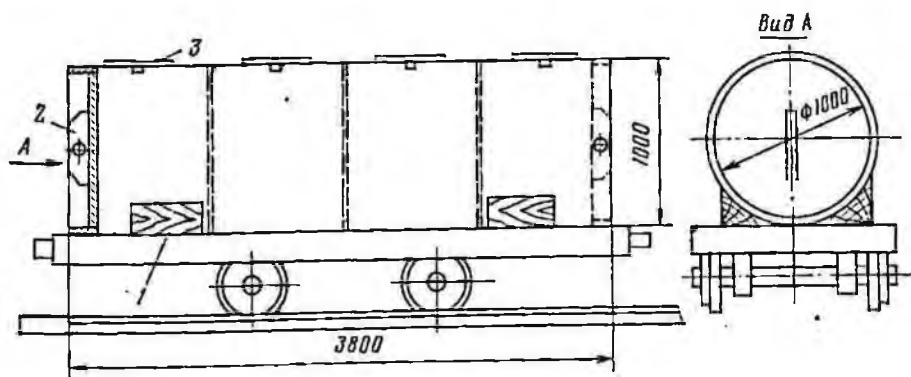


Рис. 36. Трубчатый металлический контейнер:
1 — деревянный брус; 2 — серьги для строповок; 3 — крышка

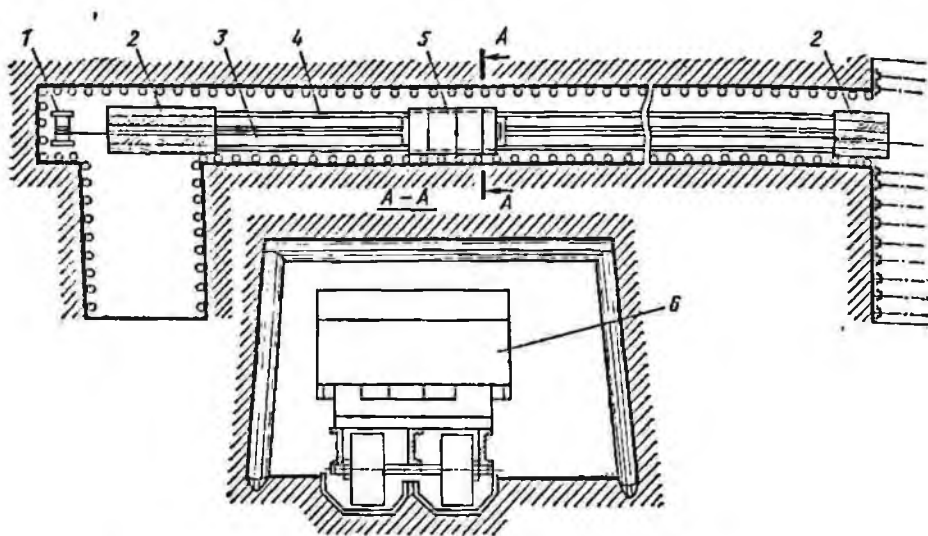


Рис. 37. Схема доставки оборудования по настилу с рельсовыми направляющими:

1 — лебедка ЛВД34; 2 — приемная площадка; 3, 4 — секции конвейера; 5 — платформа; 6 — секция крепи

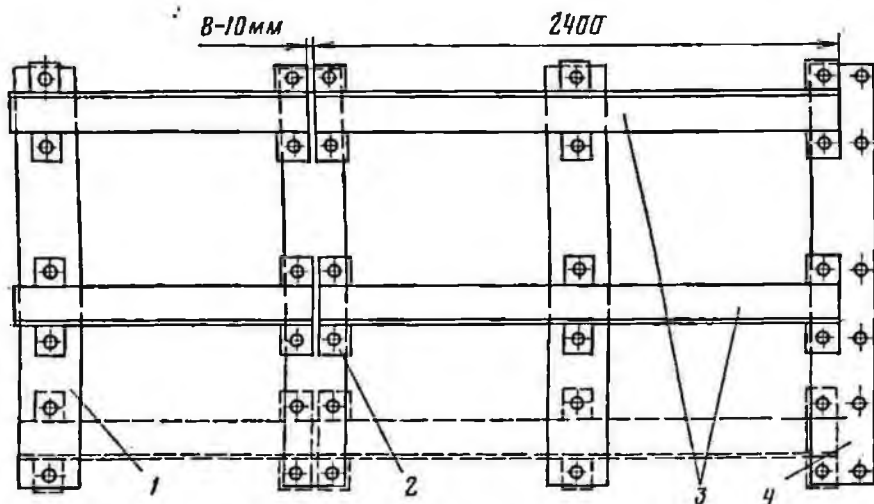


Рис. 38. Универсальные угловые направляющие:

1 — пластина; 2 — соединительная пластина; 3 — уголок 100×100; 4 — пластина концевая

В волокушах доставляют также линейные секции, борта и подборщики конвейеров, т. е. детали, имеющие значительную массу и выступающие части.

На рис. 35 показано устройство для доставки линейных секций забойного конвейера КМ81-02БМ. Решетки или другое обо-

рудование крепятся к несущей цепи с помощью катанки. В монтажной камере по мере подвигания волокуши рештаки сбрасывают ломиком на почву.

На рис. 36 показаны металлические контейнеры, которые служат только для доставки и хранения инструментов и приспособлений. Ими снабжается каждая монтажная бригада. Деревянные контейнеры используют в основном для доставки лесоматериалов.

После проведения выработок, в которых не предусмотрена настилка постоянных рельсовых путей, доставка оборудования может производиться с использованием проходческих конвейеров на специальной площадке. Рештаки, бывшие в употреблении, укладывают в два ряда. Перемещение оборудования по решетчатому стапу производят на специальной платформе (рис. 37) с использованием лебедок типа ЛВД в начале и конце решетчатого става. При этом требуется оборудовать погрузочные и разгрузочные пункты и монтировать систему сигнализации.

Недостаток способа — возможность его использования только на прямолинейных участках выработок со спокойной гипсометрией пласта.

По уголковым направляющим могут транспортироваться одиночные секции и группа секций с помощью тяговой цепи конвейера. При этом способе секция механизированной крепи с доставочной платформы перегружается на аккумулярующий рольганг, установленный на вентиляторном штреке, с которого ее направляют на универсальные уголковые направляющие, проложенные по почве монтажной камеры (рис. 38).

При разработке проекта организации работ по монтажу (демонтажу) оборудования необходимо предусматривать поточную организацию доставки секций крепи к месту монтажа в требуемом количестве при любых расстояниях безрельсовой доставки. Обеспечение доставки оборудования в монтажную камеру при заданных темпах монтажа секций может быть получено на основе расчета максимальной пропускной способности безрельсовой доставки оборудования и установки необходимого числа лебедок в доставочных выработках. Исходные данные для определения числа лебедок и расстояний между ними следующие: число монтируемых секций крепи в сутки, протяженность доставки, число поворотов выработок, средняя скорость доставки оборудования.

В качестве примера расчета рассмотрим доставку комплекса КМ87 по выработкам (рис. 39). Оборудование разгружают на откаточном штреке и доставляют по наклонным и горизонтальным выработкам. От откаточного штрека на участках *AB*, *BC*, *CD* оборудование транспортируют с помощью лебедки скольжением по почве, а на участках *DE*, *EF*, *FG*, *GH* — по настилу (в местах сопряжения всех выработок настилы выполняют без направляющих).

Определим максимально возможную пропускную способность безрельсовой доставки оборудования. Обозначим через p_i ($i=1, 2, \dots, n$) максимальную пропускную способность i -го участка. При

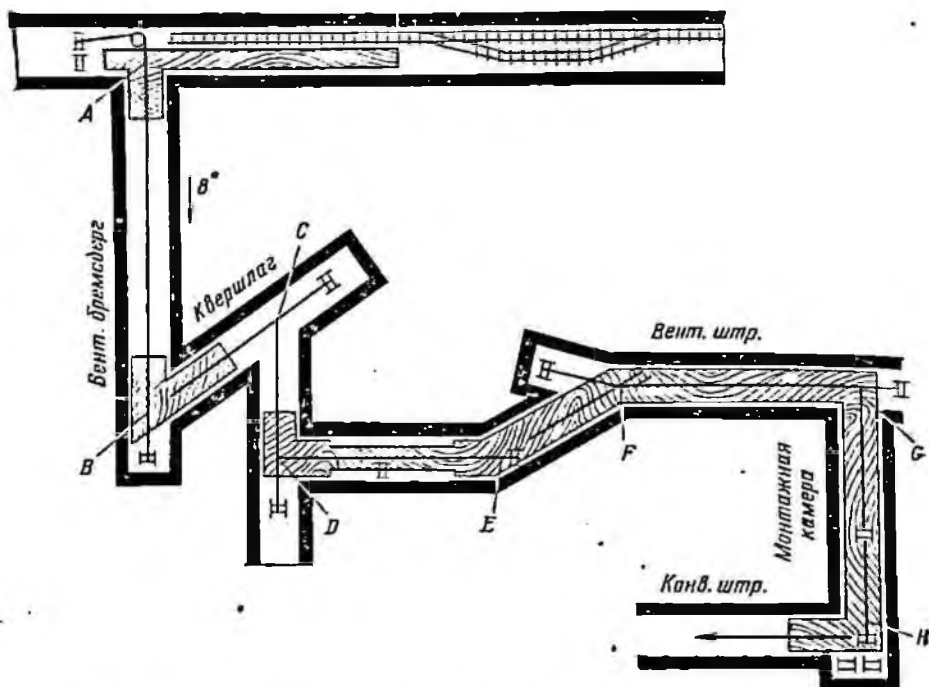


Рис. 39. Расположение монтажной камеры и оборудования в горных выработках

последовательной транспортировке оборудования максимальная пропускная способность всей схемы равна максимальной пропускной способности участка, имеющего по сравнению с другими участками наименьшую максимальную пропускную способность, т. е.

$$P_{\max} = \min \{p_i\}. \quad (23)$$

Для расчета максимальной пропускной способности отдельных участков доставки группируют участки выработок с примерно одинаковыми условиями доставки. В каждой группе выбирают наиболее протяженный и сложный участок доставки и для него рассчитывают максимальную пропускную способность в единицу времени. Максимальную пропускную способность всей схемы доставки определяют по формуле (23).

В основу расчетов положено определение времени доставки единицы оборудования по участку, которое представляет собой законченный цикл от момента начала до окончания доставки груза. Время доставки единицы оборудования по горной выработке

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{н}} + t_{\text{з}} + t_{\text{р}} + t_{\text{г}} + t_{\text{х}} + t_{\text{о}} + t_{\text{р.п}} = \Sigma t + t_{\text{г}} + t_{\text{х}}, \quad (24)$$

где $t_{\text{н}}$ — время выполнения операций по прицепке каната; $t_{\text{з}}$ — время завода секции в направляющие; $t_{\text{р}}$ — время разворота секции на сопряжении выработок; $t_{\text{г}}$ — время доставки оборудования

Таблица 8

Трудоемкость операций по приемке, отцепке и развороту секций крепи, чел-мин

Вид операций	Прямо- линейные участки выработок	Угол сопряжения выработок, градус		
		30—60	90	90
Прицепка каната	2	6	4	3
Отцепка каната	2	6	4	3
Заводка секции в направляющие	1	2	2	2
Разворот секции на сопряжении с установкой отводных блоков	—	12	7	5
Время регламентированных перерывов и задержек в пути	3	3	3	3
Неучтенные работы	1	3	2	2

по выработке; t_x — время доставки холостого каната; t_0 — время отцепки каната; $t_{р.п}$ — время регламентированных перерывов и задержек в пути; Σt — суммарное время выполнения всех операций цикла кроме времени доставки оборудования и холостого каната.

Опытом установлена средняя продолжительность операций по прицепке, отцепке канатов, заводке секций в направляющие настилов и их разворот на сопряжениях, время регламентированных перерывов и задержек в пути (табл. 8), причем затраты времени различны для различных углов сопряжений выработок.

Время доставки оборудования по выработкам t_r (мин) зависит от расстояния доставки L , скорости движения каната v числа одновременно доставляемых секций N , т. е.

$$t_r = \frac{LK_N}{vN}, \quad (25)$$

где K_N — коэффициент, учитывающий число одновременно доставляемых единиц оборудования. При доставке одной секции $K_N=1$, при доставке двух и более секций $K_N=1,3—1,5$.

Время холостого хода движения каната t_x (мин) на 10—15 % меньше времени движения груза, так как при этой операции исключаются кратковременные остановки лебедки, т. е.

$$t_x = t_r K_x, \quad (26)$$

где $K_x=0,85—0,9$ — коэффициент, учитывающий непрерывность движения холостого каната.

Максимальная пропускная способность p_i (шт.) отдельного участка доставки

$$p_i = \frac{t_{см} - t_{р.п}}{t_{ц}N}, \quad (27)$$

где $t_{см}$ — продолжительность смены, мин; $t_{р.п}$ — время регламенти-

рованных перерывов, мин; $t_{ц}$ — продолжительность цикла по доставке оборудования.

После того как определены затраты времени на концевые операции, доставку груза и движение холостого каната, по формуле (24) рассчитывают время цикла по доставке оборудования и по формуле (27) определяют максимальные пропускные способности отдельных участков доставки. Наибольшая пропускная способность всей схемы доставки оборудования рассчитывается по формуле (23).

В проекте организации монтажных работ определяют среднее число монтируемых секций в смену $N_{см}$. Принятая схема доставки оборудования по горным выработкам должна обеспечить поставку в камеру требуемого числа секций в смену, т. е. ее пропускная способность P_{max} должна превышать потребность в монтируемых секциях:

$$P_{max} \geq N_{см} K_m, \quad (28)$$

где K_m — коэффициент, учитывающий неравномерность производства монтажных работ.

Для пояснения методики рассмотрим пример расчета максимальной пропускной способности схемы доставки, приведенной на рис. 39. Для транспортирования оборудования по выработкам методом скольжения были использованы различные типы лебедок. В табл. 9 для каждого участка приведены расстояния доставки, типы лебедок и скорости движения их канатов. Доставка производилась по одной секции.

На основании данных табл. 8 рассчитаны суммарные продолжительности концевых операций, приведенные в табл. 9. Продолжительности доставки оборудования и движения холостого каната лебедок по отдельным выработкам рассчитаны по формулам (25) и (26). В последних двух столбцах табл. 9 приведены продолжи-

Таблица 9

Расчет максимальной пропускной способности участков доставки оборудования

Участок доставки и угол сопряжения выработок (см. рис. 39)	Длина выработки, м	Марка лебедки	Скорость движения каната лебедки, м/с	Число одновременно доставляемых секций N	Коэффициент K_m	Суммарное время концевых операций Σt , мин	Время доставки оборудования t_p , мин	Время доставки холостого t_x , мин	Продолжительность цикла доставки $t_{ц}$, мин	Максимальная пропускная способность участка, шт.
AB (90°)	120	ЛВДВ2	0,7	1	1	22	3	2,7	27,7	11,1
BC (60°)	100	ЛВДВ2	0,7	1	1	32	2,8	2,5	37,3	8,4
CD (60°)	180	ЛВД24	0,7	1	1	32	4,5	4,1	40,6	7,5
DE (90°)	150	ЛВДВ2	0,7	1	1	22	4	3,6	29,6	10,4
EF (130°)	130	МК6	0,3	1	1	18	7,2	6,5	31,7	9,7
FG (130°)	400	ЛВД24	1,4	1	1	18	10	9	37	8,3

тельность циклов доставки оборудования и максимально возможные пропускные способности отдельных участков доставки.

Анализ показывает, что наименьшую пропускную способность по доставке оборудования имеет участок *CD*. Она равна 7,5 секций/смену. Это значение является максимальной пропускной способностью всей схемы доставки оборудования, т. е. для принятой схемы расстановки лебедок в монтажную камеру нельзя доставить более 7,5 секций/смену.

3. ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ОБОРУДОВАНИЯ ОМК

Технология монтажа и демонтажа оборудования ОМК зависит от группы, к которой отнесен тип комплекса. Каждой группе ОМК свойственна определенная последовательность выполняемых работ и их трудоемкость. Однако независимо от принадлежности к той или иной группе монтаж и демонтаж ОМК должен выполняться по сетевому графику, который является неотъемлемой частью проекта организации работ. Опыт применения методов сетевого планирования и управления (СПУ) в Управлении «Спецшахтомонтаж» п.о. «Карагандауголь» показал [9], что при их соблюдении время на производство монтажно-демонтажных работ можно сократить на 20—30 %.

3.1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ МОНТАЖА ОМК

Секции крепей ОМК первой монтажной группы, т. е. комплексов КМ87Э, КМ87ДН, КМ87П, КМ87, 1МКМ, «Донбасс», КМК97 и др., до спуска в шахту полностью комплектуются и доставляются к месту установки; при монтаже делается их разворот и присоединение к внешним устройствам. Для этой группы ОМК наиболее распространена схема монтажа секций крепи в направлении от конвейерного штрека к вентиляционному.

Монтаж ОМК данной группы в основном выполняют в такой последовательности: доставляют и собирают на штреке энергопоезд, насосные станции СНУ5, насос орошения НУМС30; устанавливают крепь нижнего сопряжения; доставляют и монтируют головной привод забойного конвейера; доставляют и раскладывают по монтажной камере линейные решетки конвейера; прокладывают линейные решетки конвейера с нижней холостой ветвью цепи, подборщиком и направляющими комбайна; доставляют и устанавливают секции механизированной крепи; доставляют и устанавливают борта кабелеукладчиков; монтируют электро- и гидрокоммуникации и траповую цепь; укладывают верхнюю рабочую цепь забойного конвейера; демонтируют и выдают из лавы монтажные лебедки; доставляют и собирают комбайн; устанавливают крепь верхнего сопряжения; устанавливают концевой привод забойного конвейера; выполняют освещение и громкоговорящую связь по лаве; подключают и проверяют на холостом ходу забойный конвейер; заводят тяговую цепь комбайна; демонтируют и выдают монтажное оборудование (лебедки, пускатели, средства пожаротушения, контейнеры с инструментами и др.); производят комплексное испытание всех механизмов.

ОМК второй монтажной группы, к которой, как было указано

выше, относятся ОКП, ОМҚТМ, 2ОКП70, 2МКЭ, МК75 и др., по конструкции отличаются от ОМҚ первой группы и по условиям доставки подлежат неполной сборке. При монтаже данной группы ОМҚ выполняют операции по развороту секции, подъему перекрытия, заводке гидростоек, внутрисекционной разводке гидравлических коммуникаций и присоединения к внешним устройствам. Порядок монтажа ОМҚ данной группы можно принять следующим: доставка и монтаж оборудования энергопоезда; установка крепи нижнего сопряжения и перегружателя; доставка и монтаж головного привода забойного конвейера; прокладка по забойной стороне монтажной камеры на высоте 1 м от почвы двух магистральных трубопроводов с разводкой высоконапорных рукавов; одновременно с этим монтируют секции крепи лавы и в раму конвейера укладывают рештаки и нижнюю ветвь скребковой цепи (иногда вместо скребковой цепи сначала заводят канат, с помощью которого затем производят натяжку цепи).

Затем устанавливают на секции гидравлические элементы управления, желоба кабелеукладчиков с траковой цепью, электрооборудование, укладывают верхнюю рабочую цепь забойного конвейера; демонтируют и выдают из лавы монтажные лебедки. Далее производят доставку и монтаж комбайна, устанавливают крепь верхнего сопряжения и концевой привод забойного конвейера, выполняют монтаж освещения и громкоговорящей связи по лаве, опробуют на холостом ходу забойный конвейер, монтируют тяговую цепь комбайна. После этого осуществляют демонтаж технических средств и комплексное опробование всех механизмов лавы.

Доставку и установку оборудования энергопоезда комплексов этой группы производят так же, как и ОМҚ первой группы, например комплекса КМ87.

ОМҚ третьей монтажной группы по конструктивным размерам и массе отдельных единиц оборудования, которые входят в ее состав, существенно отличаются от ОМҚ первой и второй групп. Поэтому секции крепей 2М81Э, М130 и др. доставляют в монтажную камеру укрупненными блоками. Затем производят их сборку, подъем, стыковку с соседними, внутренние и внешние подсоединения гидроразводки. В монтажной камере выполняют полную сборку каждой секции, поднимая и устанавливая ее в проектное положение с помощью специального монтажного крана. Так как секции крепей представляют собой крупногабаритные сборочные единицы, перед началом доставки оборудования в монтажной камере должны быть установлены монтажные краны и лебедки. После этого доставляют и собирают оборудование энергопоезда, крепь нижнего сопряжения, головной привод забойного конвейера, раскладывают по монтажной камере линейные секции (рештаки) конвейера.

После этого выполняют монтаж секций крепи. Параллельно ведут монтаж линейных секций конвейера с навесным оборудованием. Затем выполняют монтаж электро- и гидрокommunikаций, устанавливают траковую цепь, укладывают верхнюю рабочую

цепь забойного конвейера, демонтируют и выдают из лавы монтажный кран и лебедки.

Далее монтируют комбайн, устанавливают крепь верхнего сопряжения и концевой привод забойного конвейера, прокладывают линии освещения и громкоговорящей связи по лаве.

Испытывают на холостом ходу забойный конвейер. Заводят тяговую цепь комбайна. Демонтируют монтажную оснастку и производят комплексное опробование всех механизмов лавы.

Анализ последовательности монтажа ОМК трех монтажных групп позволяет выделить три главных этапа работ, которые прямо или косвенно привязаны к функциональным машинам комплекса: первый — по обеспечению монтажа и самого монтажа забойного конвейера; второй — по установке секций механизированной крепи; третий — по монтажу очистного комбайна. Поэтому, рассмотрев эти три этапа работ, можно составить представление об особенностях монтажа каждой функциональной машины комплекса в конкретных условиях.

3.2. МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ ЗАБОЙНЫХ КОНВЕЙЕРОВ

При монтаже забойного конвейера в камере к месту монтажа с помощью лебедок доставляют приводные головки, рештаки и цепи. Монтаж конвейера начинают с установки нижней приводной головки. Приводную головку конвейера доставляют в основном по нижнему штреку, где и производят ее разгрузку.

При монтаже забойных конвейеров необходимо соблюдать ряд специальных требований:

кривизна трассы не должна превышать предела, обусловленного его конструкцией; например, для конвейера СУ-ОКП кривизна трассы не должна быть меньше 60 м, в плоскости, перпендикулярной к плоскости пласта, радиус кривизны трассы не должен быть меньше 30 м;

почва конвейерного штрека должна находиться на одном уровне с почвой лавы или быть ниже ее не более чем на 600 мм;

почва вентиляционного штрека должна быть на одном уровне с почвой лавы.

Рассмотрим порядок монтажа забойных конвейеров на примере конвейеров СПМ87Д (ОМК первой монтажной группы) и КМ81-02БМ (ОМК третьей монтажной группы). Техническая характеристика которых приведена в [12].

Конвейер СПМ87Д состоит из головного и концевого приводов с переходными секциями, линейных рештаков (секций), линейных бортов с кабелеукладчиком, скребковой цепи, подборщиков, направляющих комбайна, специальных кронштейнов для присоединения балки секций к ставу конвейера. В свою очередь, головной привод конвейера состоит из рамы, приводных блоков (редуктора, гидромуфты, электродвигателя), переходной секции, механизма передвижки.

Конструкция привода допускает установку одного или двух приводных блоков. Звездочка в собранном виде образует приводной вал конвейера. Концевой привод отличается от головного только конструкцией рамы, которая стыкуется с линейными секциями без переходного рештака.

Монтаж головного привода конвейера СПМ87Д производят в следующем порядке. Перед спуском в шахту привод конвейера разбирают на отдельные сборочные единицы: рама с переходной секцией, приводные блоки, приводная звездочка. На первую площадку грузится рама с приводной звездочкой, на нее укладывают и крепят ящик с крепежными изделиями. На следующие две площадки грузят и закрепляют на ней приводные блоки и устройства передвижки привода. Наружные валы приводных блоков для сохранности посадочных мест оборачивают мешковиной. От места разгрузки до места установки раму привода доставляют с помощью лебедки методом скольжения, а приводные блоки и устройство передвижки транспортируют в волокушах.

Монтаж головного привода производят с помощью лебедки, установленной в нише монтажной камеры, в такой последовательности: подготавливают место для установки привода, переносной блок крепят к верхнякам крепи выработки, заводят за него канат, строят раму, которую подтягивают к сопряжению и устанавливают на деревянные временные площадки. Под раму заводят и крепят к ней устройство передвижки привода (лыжу). На раму устанавливают левый и правый приводные блоки. На зачищенные концы валов редукторов надевают звездочки и закрепляют их стопорными планками.

В левую и правую звездочки вставляют шпонки, устанавливают барабан, забивают два пальца и крепят болтами. На раме привода укрепляют козырек со съемником цепи. Домкраты распорного устройства головного привода подключают к эмульсионным трубопроводам и распирают в кровлю. Аналогичным образом доставляют и монтируют концевой привод.

Для осуществления скоростного монтажа конвейера его линейные секции на поверхности шахты грузят на платформы, что упрощает последующую их разгрузку в шахте. На платформу грузят четыре рештака конвейера СПМ87Д (рис. 40, а) или конвейера КМ81-02БМ (рис. 40, б). Их закрепляют в двух местах проволокой-катанкой, а под них укладывают распилы. При доставке на железнодорожных платформах рештаки крепят специальными форкопфами со стропами из круглозвенной цепи.

Скребокную цепь конвейера СП63 грузят также на платформы в виде отрезков по 3 м, т. е. по длине заводской поставки. Болты звеньев цепи перед погрузкой проверяют на прочность затяжки. На одну шахтную платформу помещают до 80 м цепи (рис. 40, в).

Подборщики и направляющие для комбайна, а также линейные борта секций конвейера целесообразно доставлять в вагонетках. В них загружают также подкладки из распила длиной 0,8—

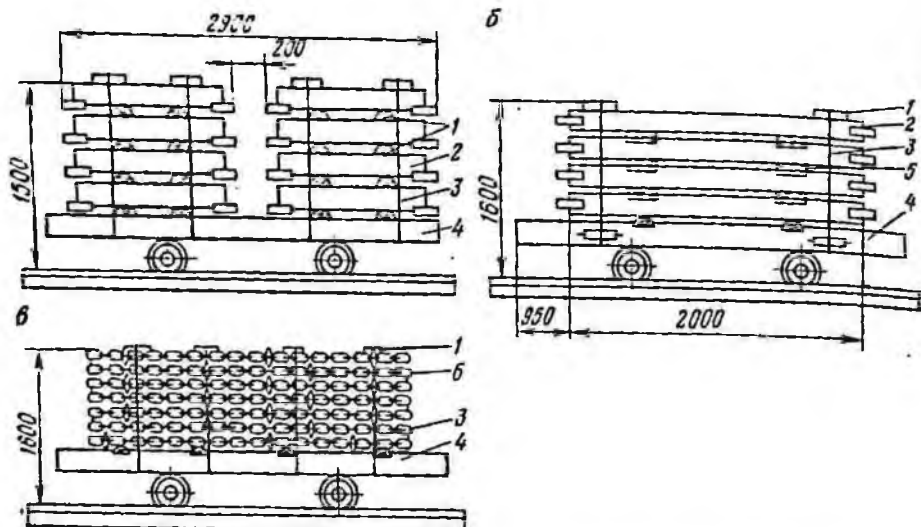


Рис. 40. Схемы расположения линейных секций и цепи конвейера СПМ87Д:

а — решетки конвейера СПМ87Д; б — решетки конвейера КМ81-02БМ; в — скребковая цепь СП63 КМ81-02БМ на платформах:
 1 — подкладки; 2 — линейная секция; 3 — вязка из катанки; 4 — платформа; 5 — прокладки из конвейерной ленты; 6 — скребковая цепь

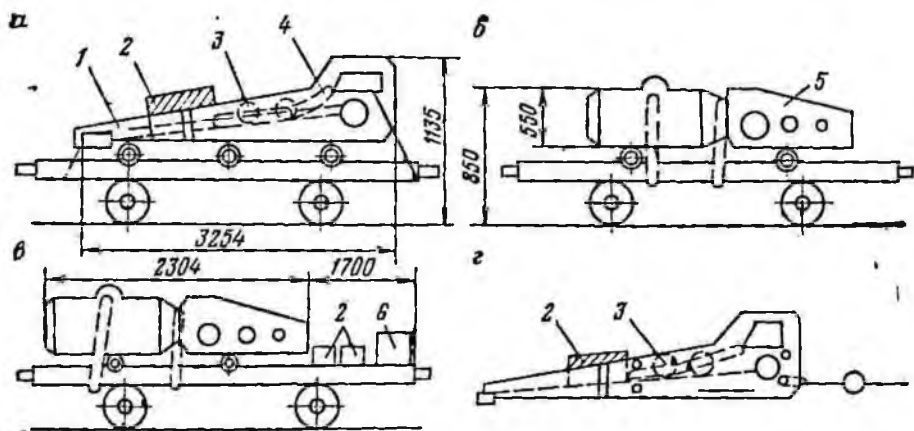


Рис. 41. Схема расположения и доставки привода скребкового конвейера на платформе (а—в) и скольжением (г):

1 — переходная секция; 2 — ящик с болтами; 3 — детали приводной звездочки; 4 — рама в сборе; 5 — приводные блоки; 6 — элементы распорного устройства

1 м (два распила на один рештак), которые нужны при сборке рештак, подборщиков и цепи.

В шахте пакеты рештаків разгружают, стягивая их на полók с помощью лебедки ЛВДВ2.

С места разгрузки до места монтажа рештаки, цепь, подборщики, направляющие комбайна и подкладки доставляют в волокушах, в каждую из которых входят четыре рештаки.

Монтаж линейных секций конвейера производят до начала

монтажа секции механизированной крепи или с опережением на 20—30 м.

Число рештáков n , которое необходимо доставить к месту монтажа при длине лавы l_n , рассчитывают по формуле

$$n = \frac{l_n + l_1 + l_2 - 2l_n}{l_p}, \quad (29)$$

где l_1 , l_2 — длина выступающих частей привода со стороны конвейерной и вентиляционной выработок; l_n — длина рамы привода с переходной секцией; l_p — длина линейной секции.

Конвейер КМ81-02БМ по массе своих составных частей и сборочных единиц превосходит аналогичные составные части и сборочные единицы конвейера СПМ87Д [12].

Перед спуском в шахту привод конвейера разбирают и комплектуют в отправочные единицы (рис. 41): рама в сборе, переходная секция, детали приводной звездочки и ящик с болтами. На последующие две площадки грузят и закрепляют приводные блоки и элементы распорного устройства.

С места разгрузки до места установки раму привода с погруженными сверху деталями доставляют с помощью лебедки методом скольжения.

Монтаж головного привода ведут с использованием лебедки ЛВДВ2 в такой последовательности:

подготавливают зону для установки привода; переносной блок крепят к секции крепи сопряжения; раму затягивают под крепь сопряжения и устанавливают по осям на два бруса; под раму заводят лыжу и к последней крепят распорное устройство конвейера; перенавешивают блок, заводят канат, приводной блок приподнимают и устанавливают на раме. Таким же образом устанавливается второй приводной блок; снимают мешковину со шлицевых концов валов редукторов, на них надевают звездочки и закрепляют стопорными планками; вставляют шпонки в концы звездочек и устанавливают барабан; на раме привода устанавливают козырек со съемником цепи; закрепляют кронштейн для орошения на верхней части рамы привода; подключают к эмульсионным трубопроводам и расpirают в кровлю домкраты распорного устройства.

Аналогичным образом доставляют и монтируют концевой привод.

На рис. 42 приведена планировка рабочего места при монтаже привода конвейера.

Монтаж линейных секций конвейера можно выполнять до, одновременно или после монтажа секций крепи. Однако наиболее рациональна схема монтажа линейного става забойного конвейера без установки бортов в период разгрузки, сборки и доставки секций крепи к месту монтажа.

Линейные секции рекомендуется соединять по 10—15 шт. на сопряжении монтажной камеры с вентиляционным штреком.

Особенность монтажа конвейерного става — соединение пяти

Рис. 42. Планировка рабочего места при монтаже приводной головки конвейеров СП63, КМ81-02БМ:

1, 4 — лебедки ЛГКЗ; 2 — платформа (3 шт.); 3 — лебедка ЛПК10; 5 — переходная секция; 6 — электродвигатель (2 шт.); 7 — гидромолты (2 шт.); 8 — редуктор приводной головки; 9 — рама приводной головки; 10 — лыжа приводной головки

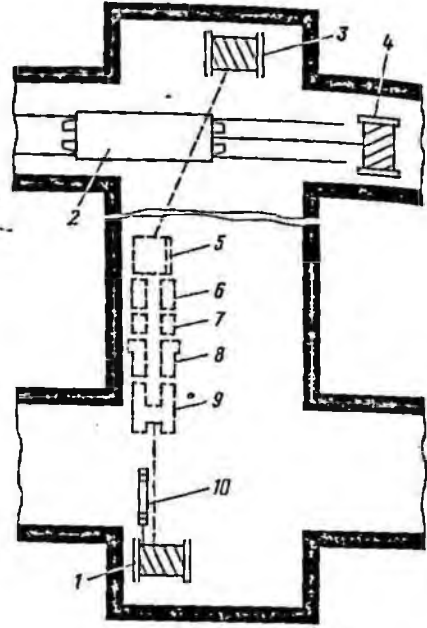
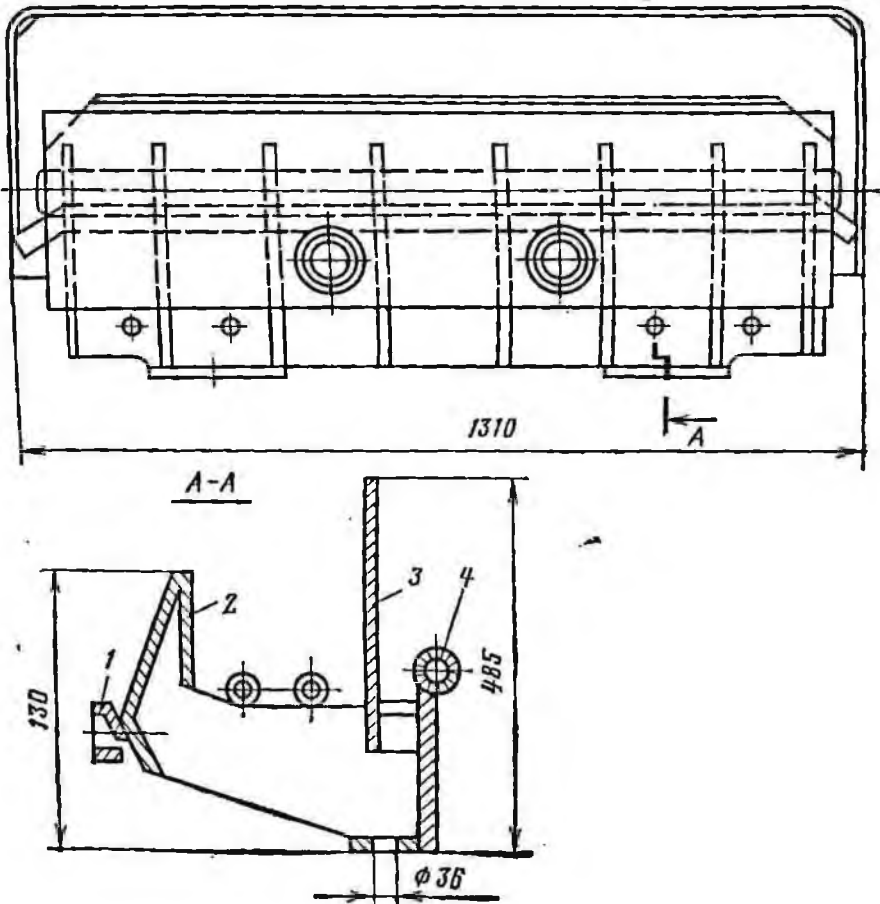


Рис. 43. Борт кабелеукладчика линейной секции конвейера КМ81-02БМ:

1 — упорный кронштейн домкрата передвижки; 2 — желоб кабелеукладчика; 3 — борт; 4 — направляющая комбайна



крайних рештаков (от привода) в жесткую базу, когда рештаки соединяют без возможности их изгиба относительно друг друга. Это достигается только с помощью специальных шпилек М39×400 с контргайками. Жесткое соединение крайних рештаков необходимо для обеспечения передвижки привода совместно с комбайном по мере подвигания забоя. Приводная головка совместно с пятью рештаками передвигается при одновременном действии четырех домкратов передвижки конвейера.

Монтаж линейных секций забойного конвейера КМ81-02БМ производят с помощью каната лебедки, используя контргруз так же, как и при монтаже конвейера СПМ87Д.

Шестой и последующие рештаки монтируют аналогичным образом, но соединяют их между собой шпильками М36×400. При этом после стягивания двух соседних рештаков гайки навинчивают на 1—1,5 см с втулки и затем концы шпильки шплинтуют. Зазор между рештаками необходим для изгиба конвейера при его передвижке вслед за комбайном.

С забойной стороны на лыжи рештака укладывают подборщик, снизу заводят болты М30×65, сверху ставят пружинную шайбу, а болты затягивают гайкой. Нижнюю и верхнюю цепи конвейера прокладывают аналогично цепи конвейера СПМ87. На цепи через 50—60 м закрепляют чистильщики.

При сборке бортов линейных секций борт кабелеукладчика (рис. 43) устанавливают по концам лыж рештака и крепят двумя болтами к лыже и четырьмя специальными болтами — к боковине рештака. Круглые направляющие соединяют друг с другом плавающей направляющей, они служат опорой при направленном передвижении комбайна с завальной стороны. В желобе кабелеукладчика прокладывают траковую цепь с электро- и гидрокommуникациями. Устанавливаемый посередине лавы борт имеет окно для ввода в траковую цепь кабелей и рукавов.

Борта линейных секций конвейера КМ81-02БМ отгружают в шахту перед спуском секций крепи. При погрузке бортов на площадки необходимо учитывать направление ведения монтажа, т. е. чтобы борта поступали в монтажную камеру круглой направляющей к забюю (в противном случае при монтаже борта придется разворачивать вручную на 180°).

На поверхности борта грузят на платформы по два пакета из четырех-пяти бортов. Каждый пакет увязывают катанкой. Пакеты крепят к платформе также катанкой.

Рештачный став забойного конвейера должен быть собран до поступления бортов в монтажную камеру. Борты до места разгрузки (до монтажной камеры) доставляют так же, как и рештаки. По монтажной камере их перемещают лебедкой ЛВДВ2 по рештачному ставу, причем их сцепляют последовательно между собой катанкой по шесть — восемь бортов и располагают на рештаках.

Монтаж бортов линейных секций конвейера производят с помощью лебедки. Его целесообразно вести параллельно с монтажом секций, но с отставанием на 10—15 секций крепи, так как

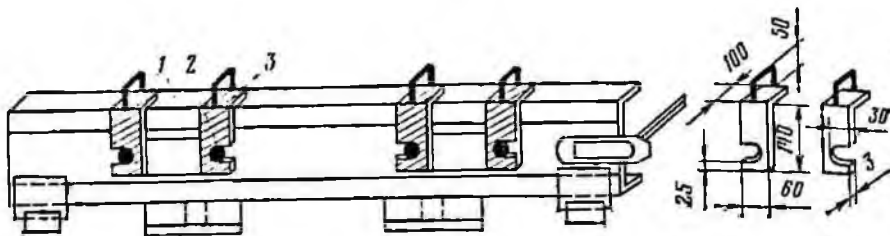


Рис. 44. Приспособление для монтажа бортов кабелеукладчика линейных секций забойного конвейера КМ81-02БМ:

1 — литейная секция; 2 — болт; 3 — кронштейн

совмещение операций усложняет разворот секций. Рационально монтировать борта одновременно в направлениях снизу и сверху лавы. Больше чем из двух мест устанавливать борта неэффективно, так как при этом усложняется установка плавающих направляющих при стыковке последних бортов.

Если монтаж выполняют вручную, то борт с помощью ломиков сбрасывают с рештака на почву. После установки в рештак четырех специальных болтов М24 борт с помощью ломиков приподнимают и надвигают на концы лыж рештака. Вводят два болта М30×90 и после этого все шесть болтов затягивают. Этот процесс является трудоемким и небезопасным, так как вручную приходится приподнимать и устанавливать конструкцию, имеющую сложную и неудобную для монтажа форму и значительную массу (235 кг).

При монтаже бортов линейных секций конвейера с помощью лебедки работы ведутся звеном в составе трех человек в такой последовательности. Подвесные ролики с канатом лебедки ЛПК10Б переносят на 0,6 м от оси конвейера в сторону завала и закрепляют на верхних частях секций крепи. Проверяют чистоту отверстий в боковинах рештака для специальных блоков, вставляют болты М24 и фиксируют четырьмя специальными направляющими кронштейнами (рис. 44).

Переносной кнопкой управления включают лебедку, создают слабины каната и к контргрузу строят борт, который поднимают и кратковременным включением лебедки заводят на специальные болты М24 и устанавливают на концы лыж рештака. На специальные болты надевают пружинные шайбы и навинчивают (без затягивания) гайки. Специальные направляющие кронштейны снимают, с помощью оправки совмещают отверстия лыж рештака с основанием борта, вставляют в отверстия два болта М30×90, на них надевают пружинные шайбы и навинчивают гайки. С помощью торцового ключа затягивают сначала болты М24, затем ключом с храповым устройством — два болта М30 на лыжах рештака. В круглую направляющую закрепленного борта вставляют плавающую направляющую.

По ходу монтажа бортов перенавешивают блоки, передвигают

контргруз и операции установки и сборки бортов конвейера повторяют.

При монтаже рештаков и бортов необходимо применять лебедки с червячным редуктором, ежемесячно проверять крепление лебедки и блоков.

Планировка рабочего места при монтаже линейных секций конвейера представлена на рис. 45.

Монтаж предусматривает соединение предварительно разложенных вдоль забоя линейных секций, частично (попарно) собранных на поверхности шахты, в которые заводят холостую и укладывают рабочую ветви скребковой цепи. Спаренные секции раскладывают вдоль забоя с помощью лебедок или тали на подвесной монорельсовой дороге.

При монтаже линейных секций конвейеров должна соблюдаться прямолинейность. Секции нужно укладывать в одной плоскости с ранее уложенными. Перед соединением отрезков холостой ветви скребковой цепи снимают проволоочные скрутки, крепящие концы отрезка цепи к торцам линейных секций конвейера, после чего производят соединение цепи. После установки секции и соединения отрезков цепи соединяют ранее уложенные секции с новой.

Сборка отрезков рабочей ветви скребковой цепи производится аналогично сборке отрезков холостой ветви скребковой цепи.

Натяжную головку конвейера монтируют после окончания монтажа комбайна, секций крепи и крепи сопряжения. Натяжную головку и переходную секцию доставляют к месту монтажа на платформах и разгружают с помощью механической тали.

После проверки правильности сборки конвейера необходимо залить масло в редукторы, гидромуфты, произвести натяжку цепи и опробовать конвейер на холостом ходу.

Демонтаж конвейера начинают с демонтажа скребковой цепи. Для этого необходимо рассоединить скребковую цепь на конечном приводе и вытянуть ее канатом лебедки (рассоединяя цепь на отрезки длиной до 10 м). Затем демонтируют головку конвейера. Одновременно с демонтажем комбайна производят демонтаж конвейерного става, причем сначала демонтируют навесное оборудование, затем рассоединяют замковые устройства на стыках секции конвейера с гидродомкратами передвижки и доставляют их к месту погрузки группами по две секции.

Демонтаж головного привода, например конвейера СУ-ОКП,

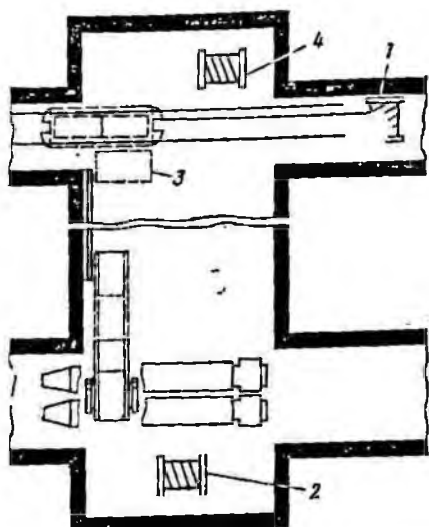


Рис. 45. Планировка рабочего места при монтаже линейных секций конвейера КМ81-02БМ:

1, 2 — лебедки ЛГКЗ; 3 — подмости; 4 — лебедка ЛПК10

производят в следующем порядке: снимают звездочку приводного механизма; отсоединяют и снимают приводной блок (редуктор — гидромуфта — электродвигатель); рассоединяют замковые устройства переходной и промежуточной секций; рассоединяют раму и лыжу. Сборочные единицы головного привода доставляют к месту погрузки в порядке его демонтажа.

3.3. МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ СЕКЦИИ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ

В общем цикле монтажно-демонтажных работ механизированных крепей наиболее продолжительны и трудоемки работы по установке секций, соединению и креплению внешних устройств. В каждой монтажной группе имеются свои особенности по монтажу секций.

Особенность монтажа секций механизированных крепей первой монтажной группы (М87, 1МКМ и др.) состоит в том, что сначала монтируют забойный конвейер, а затем секции крепи. Конвейер используют для доставки мелких сборочных единиц, деталей и крепежа. Наиболее прогрессивный способ доставки секций — групповой или поточный. Пакет секций останавливают на расстоянии 5—6 м от места установки и секции поочередно монтируют. Секции монтируют после удаления минимально необходимого числа стоек и закрепления призабойного пространства в соответствии с паспортом.

Монтаж секций механизированных комплексов первой монтажной группы рассмотрим на примере механизированной крепи М87.

Секция механизированной крепи М87 состоит из перекрытия, двух гидровинтовых стоек, основания, гидродомкрата, передвижки, блока управления и направляющих балок.

Опыт производства монтажных работ показывает, что в некоторых горных выработках, например с переменной гипсометрией пласта, не всегда удается выполнять доставку оборудования по рельсовым путям на площадках. Оборудование доставляют методом скольжения по почве или по специальному настилу. В этом случае, несмотря на увеличение трудоемкости работ, монтаж комплекса также возможно выполнить за короткий период.

Рассмотрим технологию скоростного монтажа на примере, когда секции крепи доставляли на расстояние 1,9 км по настилу в разных по назначению, протяженности и сечению горных выработках. В этом случае перекрытия укладывали на настил верхней частью, на них грузили и увязывали рештак, направляющую балку, подборщик, две направляющие комбайна и отрезок цепи длиной 3 м. Перекрытия соединяли тросом с основанием секции и с помощью лебедок по всем выработкам четыре секции одновременно доставляли в монтажную камеру. Это позволило обеспечить непрерывность поступления оборудования и провести монтаж за девять суток, т. е. достичь хороших показателей в данных условиях.

На шахту комплекс поступил с межшахтного технологического

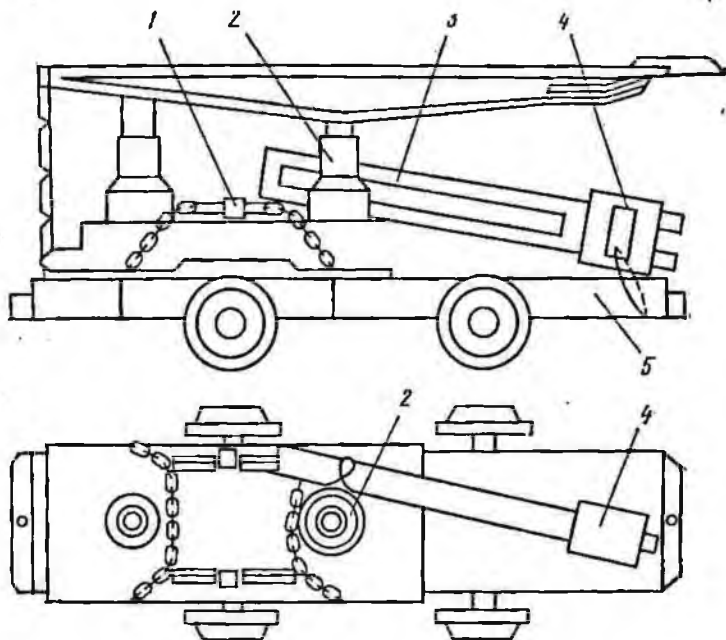


Рис. 46. Крепление секции крепи М87 к платформе:

1 — форкопф; 2 — передняя гидростойка; 3 — направляющая балка; 4 — кронштейн; 5 — платформа

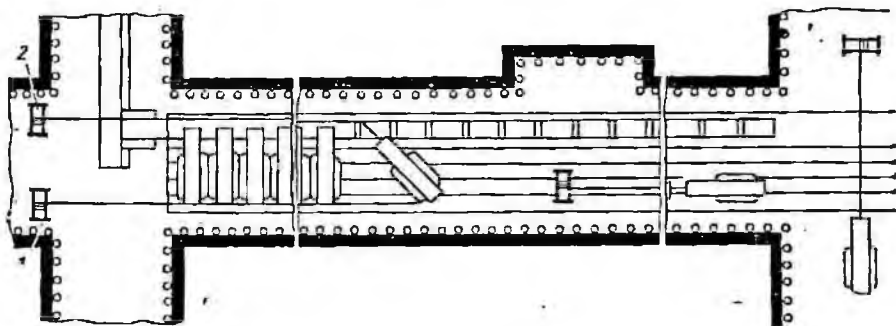


Рис. 47. Позиционная схема монтажа секции крепи М87

комплекса. Секции крепи находились на платформах в собранном виде вместе с направляющей балкой, а также в сборе с кронштейном. Секции поставлялись на шахту с учетом расположения забоя. Для устойчивости платформ при доставке по рельсовым путям направляющие балки грузили кронштейном вперед (рис. 46). Секцию крепи к платформе крепили с помощью форкопфов, направляющую балку катанкой привязывали к передней гидростойке, а ее кронштейн — к платформе.

При комплектовке оборудования механизированного комплекса на межшахтном технологическом комплексе (МТК) для предотвращения засорения гидроблоков, стоек, домкратов, магистральных трубопроводов и рукавов высокого давления их отверстия закрывают полиэтиленовыми заглушками, которые после окончания монтажных работ используют повторно.

Установку секций крепи выполняют после монтажа забойного конвейера, начиная со стороны конвейерного штрека (рис. 47) двумя или одной монтажными лебедками.

Разгрузка секций крепи с платформ производится на приемной площадке лебедкой путем стягивания. Для придания транспортного положения балку укладывают на край основания секции кронштейном вперед и прикрепляют к двум гидростойкам катанкой. Секцию крепи строят за серьгу основания звеном цепи конвейера СП63 и с помощью лебедок скольжением по настилу доставляют по горным выработкам к месту установки.

При монтаже двумя лебедками первоначально растянутый канат лебедки 1 (типа ЛВДВ2) строят за переднюю серьгу основания, и одну-две секции по завальной стороне монтажной камеры козырьком вперед доставляют к месту установки. К забойной стойке на высоте 0,3 м от почвы крепят монтажный блок, который переставляется через 8—10 секций. С секции снимают направляющую балку в сборе с кронштейном и крепят к линейному рештаку для одного конвейера. Для установки секции крепи убирают промежуточные стойки. Канат лебедки 2 заводят за блок и строят с помощью звена цепи СП63 за переднюю серьгу основания секции. Канатом лебедки секцию разворачивают и подтягивают козырьком вперед к забою. Канат снимают с блока, строят за заднюю серьгу основания и секцию подтягивают вплотную к установленной балке. Затем канат снова закрепляют за переднюю серьгу основания и секцию вплотную подтягивают к балке. На верхняки укладывают прогоны из круглого леса длиной до 4 м для подхвата верхняков крепи камеры. Специальным ключом выкручивают винтовую часть гидростоек. К магистральному напорному трубопроводу подсоединяют гибкий рукав секции, включают насосную станцию, и производят распор секций.

Затем включают блок управления секцией, при этом выдвигается домкрат передвижки конвейера и с помощью специального четырехзвенника цепи подсоединяется к кронштейну балки. Со стороны выработанного пространства к шарнирным щиткам секций крепят гибкие межсекционные ограждения. Аналогичным образом выполняют монтаж всех секций крепи.

При длине монтажной камеры свыше 100 м для интенсификации работ необходимо после монтажа каждых 20—30 секций переставлять лебедку по камере, располагая ее на рештачном ставе под смонтированными секциями.

После установки секций производят монтаж гидрооборудования. Прокладывают трубопровод к секции и с помощью рукава подсоединяют к сливной и напорной линиям.

Таблица 10

Трудоемкость работ по монтажу секций крепи М87, чел-ч

Степень демонтированности	Место сборки секции	Разворот и установка секции двумя лебедками				Разворот и установка секции одной лебедкой			
		Высота монтажной камеры в свету, м							
		До 1,25	1,26—1,50	1,51—1,75	Более 1,75	До 1,25	1,26—1,50	1,51—1,75	Более 1,75
В сборе С отсоединенными перекрытиями То же	—	3,63	3,55	3,46	3,4	3,73	3,66	3,58	3,52
	Монтажная площадка	4,78	4,7	4,61	4,55	4,88	4,81	4,73	4,67
	Монтажная камера	5,3	5,22	5,14	5,09	5,4	5,33	5,25	5,21

На кронштейны направляющих балок закрепляют борта кабелеукладчиков.

При монтаже в местах возможного трения каната лебедок необходимо устанавливать отводные блоки. При сборке гидрооборудования нужно следить за тем, чтобы гайки и штуцеры соединений были плотно затянуты и обеспечивали герметичность. При монтаже высоконапорных рукавов и гибких компенсаторов на магистральных трубопроводах необходимо избегать их чрезмерного перекручивания.

В табл. 10 приведена трудоемкость работ по монтажу секции крепи М87 (по данным Управления «Спецшахтомонтаж» п. о. «Карагандауголь»).

В табл. 10 учтены следующие работы: очистка секции крепи и места для ее установки; прицепка каната к секции крепи для разворота и установки; разворот и установка секции крепи; отцепка каната, крепление гидродомкрата к кронштейну линейной секции конвейера; установка и крепление направляющих балки к кронштейну линейной секции конвейера; регулирование (винтовая раздвижка) гидростоек по мощности пласта; временное подсоединение рукавов насосной станции к секции крепи; распор секции крепи и отсоединение рукавов; выбивка стоек, мешающих развороту и установке секции крепи; растягивание каната лебедки; управление лебедкой при развороте и установке секции крепи; переходы по камере.

При установке секций крепи, доставляемых с отсоединенными перекрытиями, прицепляют канат к перекрытию, поднимают его затем на гидростойки и крепят к ним.

При установке и развороте секций одной лебедкой добавляются следующие операции: установка упорной стойки, крепление бло-

ка у почвы, заводка каната в блок, снятие последнего и выбивка упорной стойки.

Относительно очистных механизированных комплексов второй монтажной группы необходимо больше внимания уделять монтажу крепи сопряжения. Порядок выполнения монтажа крепи сопряжения и секций механизированной крепи рассмотрим на примере крепи сопряжения Т6К и механизированной крепи Т13К, которые входят в состав комплекса ОКП. Очистной механизированный комплекс ОКП получил наибольшее распространение среди ОМК второй монтажной группы.

Крепь сопряжения Т6К состоит из трех секций, две из которых расположены на штреке, одна — в лаве. Все секции монтируют в единый комплект.

При подготовке к монтажу крепи сопряжения Т6К выполняют следующие работы. На конвейерный штрек доставляют перегружатель, состоящий из стрелы, привода, линейной и переходной секций, концевой головки. Затем подготавливают к установке крепь сопряжения. С помощью лебедки к месту монтажа подтягивают передние левое и правое основания, два поддерживающих перекрытия, два домкрата, передвижки крепи, две гидростойки, борт и гидроразводку.

Основной операцией при монтаже секций крепи является подъем перекрытия и установка гидростойки секции в проектное положение. Эти технологические операции выполняются с помощью лебедки или гидростойкой крепи.

Монтаж крепи сопряжения Т6К выполняют в следующем порядке. Строят, доставляют и разворачивают две штрековые секции крепи. За проушину гидростойки заводят канат диаметром 15 мм, длиной 3 м с двумя петлями по краям и закрепляют его с помощью валика за кронштейн основания (рис. 48). В результате выполнения этой операции основание гидростойки фиксируется. Гидростойку секции подсоединяют к напорному магистральному трубопроводу через блок управления. Включают насосную станцию, гидростойка распирается и перекрытие поднимается на высоту 0,3—0,5 м. Под перекрытие вручную заводят две поддерживающие деревянные стойки диаметром 200 мм. Гидростойка секции опускается, подвигается к центру основания и снова фиксируется укороченным стропом.

Аналогичным образом перекрытие поднимают на необходимую высоту для заводки гидростойки в гнездо крепления и распирают двумя деревянными стойками. Гидростойку нижним концом заводят в кронштейн основания и крепят с помощью пальца, после чего деревянные стойки убирают. Для поддержания соседнего участка кровли на перекрытие укладывают выступающие прогоны из леса, и секции распираются.

Также устанавливают и распирают остальные секции крепи сопряжения. Между перекрытиями штрековой и забойной секций крепи сопряжения помещают проставку (принадлежность комплекта). К штрековым секциям с помощью пальцев длиной 180 мм

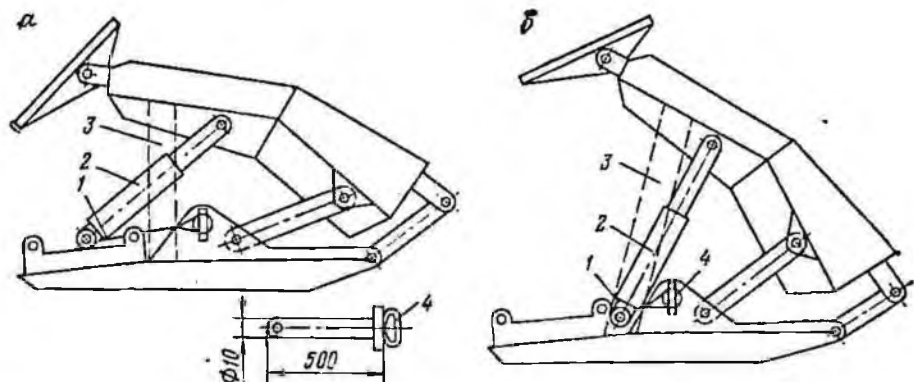


Рис. 48. Схема подъема перекрытия секции крепи сопряжения Т6К:

а — исходное положение; *б* — рабочее положение; 1 — строп; 2 — гидростойка; 3 — деревянная стойка; 4 — фиксирующий палец

и диаметром 65 мм подсоединяют основания крепи сопряжения. На основаниях штрековых секций располагаются каретка перегружателя и переходный рештак. Эти узлы соединяют между собой. В основание вставляют гидростойки. Канат лебедки заводят за переносной блок и стропят за поддерживающее перекрытие, которое поднимают и стыкуют с ограждением секции крепи. Блок переносят, аналогично поднимают другой конец поддерживающего перекрытия, под него вручную подводят гидростойку и соединяют с перекрытием с помощью пальца и валиков. Таким же образом монтируют другое поддерживающее перекрытие. На установленные перекрытия укладывают прогоны и передняя часть крепи сопряжения распирается. На переходную секцию перегружателя устанавливают головную раму забойного конвейера СУ-ОКП и с двух сторон закрепляют на кронштейнах с помощью пальцев.

На раму с помощью лебедки устанавливают два приводных блока, затем собирают сбрасывающий узел — приводную звездочку. К переходной секции перегружателя с двух сторон устанавливают и закрепляют болтами две направляющие и два домкрата передвижки крепи, штоки которых подсоединяют с помощью пальцев к кронштейнам переднего рештака.

Для направления потока угля с забойного конвейера на перегружатель впереди сбрасывающего узла устанавливают отбойный щит, который крепится к раме болтами.

В крепи сопряжения прокладывают гидроразводку, осматривают крепления всех пальцев, включают насосную станцию, крепь сопряжения проверяют на опускание и распор.

Секции крепи Т13К до места установки транспортируют на специальных платформах по рельсовому пути, уложенному по монтажной камере. Монтаж секций может производиться с помощью монтажного станка типа МС, одной или двух лебедок.

При развороте и установке секцию захватывают за основание и перекрытие крюками стропов монтажного станка. Телескопиче-

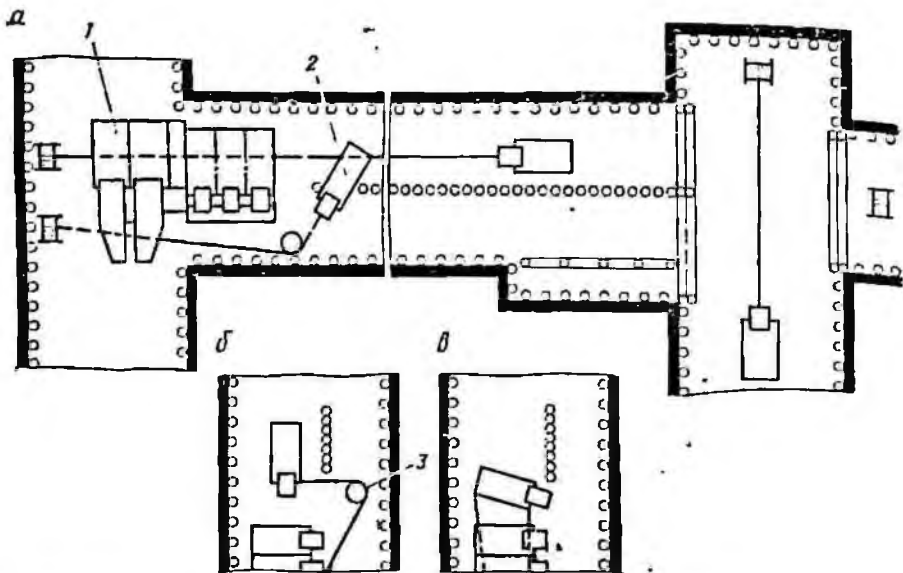


Рис. 49. Схема установки секций крепи механизированной Т13К:

а — доставка; *б* — разворот; *в* — установка; *г* — крепь сопряжения; *2* — секция крепи; *3* — отводной блок

ской стрелой станка секцию снимают с платформы, разворачивают на необходимую величину и устанавливают на место. После этого производят распор гидростойки секции от передвижной насосной станции или от гидронасоса монтажного станка.

Для разворота и установки каждой секции крепи одной лебедкой дополнительно устанавливают упорную стойку с блоком.

В Управлении «Спецшахтомонтаж» п.о. «Карагандауголь» принято вести монтаж секций механизированной крепи Т13К с помощью двух лебедок ЛПК10Б, одну из которых устанавливают в нише на штреке, а другую передвигают по монтажной камере (рис. 49). С помощью лебедок осуществляют доставку, разворот и установку секций крепи.

Разгрузку секций крепи производят лебедкой путем сдвижки на полку приемной площадки. Если основания и перекрытия секций поступают раздельно, то операции ведут в такой последовательности. На почву укладывают основание секции. Строят перекрытие, подтягивают к основанию и с помощью пальцев подсоединяют к траверсе. Строят гидростойку, устанавливают в гнездо основание и крепят с помощью специального пальца, ограничиваемого планкой. Канат лебедки заводят за подвесной блок и конец его строят за козырек перекрытия секции. Включают лебедку, перекрытие поднимают, поворачивают вокруг оси траверсы и опускают на основание. Перекрытие и основание секции соединяют между собой, образуя шарнирный четырехзвенник, который обеспечивает продольную устойчивость секции крепи.

На основании опыта работы, для устойчивости секций вставляют специальные литые массивные укосины, хотя конструкцией

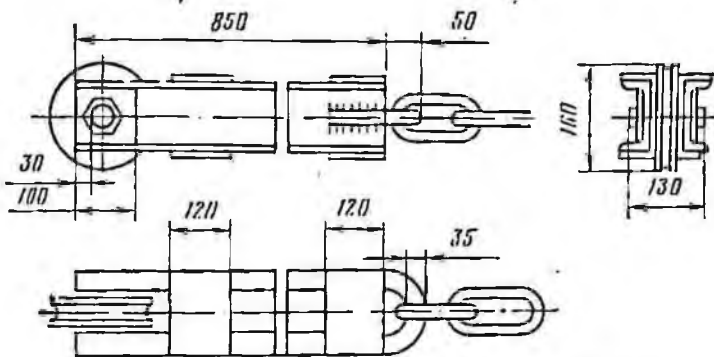


Рис. 50. Устройство для подъема перекрытия секции механизированной крепи Т12К

крепи это не предусмотрено. Включают лебедку и перекрытие приподнимают на высоту, необходимую для свободной заводки гидростойки в гнездо перекрытия. Под перекрытие секции устанавливают две поддерживающие деревянные стойки диаметром 200 мм. Гидростойку поднимают, верхним концом заводят в гнездо перекрытия и прикрепляют проволокой-катанкой к основанию секции. Затем выбивают деревянные стойки, включают лебедку, перекрытие опускают на гидростойку и шток гидростойки закрепляют в гнезде с помощью пальца и двух валиков со шплинтами.

Собранную секцию стропят и лебедкой доставляют к месту установки козырьком вперед (рис. 49, а) со стороны выработанного пространства монтажной камеры или козырьком назад по забойной стороне. Подготавливают четырехметровую зону для установки секции, при этом выбивают, если имеются, промежуточные стойки. Для разворота секции на раме конвейера крепят отводной блок, заводят канат лебедки и конец его крепят к кронштейну основания. Включают лебедку, секцию разворачивают и подтягивают к забою (рис. 49, б). Для доводки секции в проектное положение канат второй лебедки стропят к траверсе и секцию подтягивают и поджимают к ранее установленной секции (рис. 49, в).

Для подъема перекрытия иногда используют устройство, показанное на рис. 50. Канат заводят за блок устройства и с помощью лебедки ЛПК10Б перекрытие монтируемой секции поднимают на высоту, необходимую для заводки гидростойки. Приспособление располагают на перекрытии установленной ранее секции и прижимают к верхнякам камеры. От временных магистральных трубопроводов с помощью двух рукавов подсоединяют гидрораспределитель, к которому подключают домкрат передвижки. Включают домкрат передвижки, и рама конвейера подается в сторону забоя для стыковки с соседней. Рамы соединяют между собой специальными замками, затем заводят канат диаметром 15—18 мм для последующей подтяжки нижней ветви цепи. От домкрата передвижки

ки отсоединяют два высоконапорных рукава и подключают к гидростойке. Для монтажа очередной секции на перекрытие последней предварительно укладываются деревянные прогоны, чем обеспечивают устойчивость кровли в зоне монтажа очередной секции. Включают насосную станцию и секция распирается.

После монтажа 20—30 секций лебедку, находящуюся в лаве, переставляют на новое место монтажа, располагая ее на раме конвейера.

Для выполнения заводки электро- и гидрокоммуникаций средняя секция крепи находится не в общем ряду, а выдвинута к выработанному пространству на 350 мм. Она соединяется с рамой конвейера через специальную проставку, входящую в комплект крепи. Для обеспечения зазоров между хвостовым приводом и крепью две концевые секции также соединяют с рамой конвейера через проставку и сдвигают в сторону выработанного пространства на 600 мм, а среднюю — на 350 мм.

Параллельно с монтажом секции крепи в рамы конвейера вставляются вкладные решетки и верхний и нижний желоба кабелеукладчиков. На установленных секциях производят гидроразводку.

В табл. 11 приведена трудоемкость работ по монтажу секций крепей МК и ОКП (по данным Управления «Спецшахтомонтаж» п. о. «Карагандауголь»).

В табл. 11 учтены следующие работы: очистка секции крепи и подготовка зоны для ее установки; закрепление каната к секции крепи для разворота; разворот и установка секции крепи; отцепка каната; временное подсоединение шлангов от насосной станции к секции крепи; распор секции; установка стоек, выбитых при развороте и установке секции; растягивание каната лебедки; управление лебедкой при развороте и установке секции; переходы по камере.

По окончании монтажа всех секций временно расположенные магистральные трубопроводы снимают с забойных стоек и в собранном виде переносят и закрепляют на специальных кронштейнах секций. Нижнюю и верхнюю цепи конвейера в собранном виде затягивают в раму конвейера с помощью лебедки и соединяют между собой.

Из лавы выдают монтажное оборудование и приспособления. Доставляют и монтируют комбайн и устанавливают концевой привод. Включают конвейер и прокручивают цепь на два-три оборота.

К третьей монтажной группе ОМК относятся комплексы КМ81, КМ130 и др. Так же как и при монтаже ОМК второй монтажной группы, при монтаже КМ81 и КМ130 необходимо большое внимание обращать на монтаж крепи сопряжения. При работе КМ81 используется крепь сопряжения, которая применяется для нижнего и верхнего сопряжений. Крепь состоит из двух секций I и II типов, соединенных между собой шпунтовыми связями, и комплекта гидрооборудования. С задней стороны секции навешены ограж-

Таблица 11

Трудоемкость работ по монтажу секций крепей МК и ОКП, чел-ч

Степень демонтируемости	Место сборки	Комплекс	Разворот и установка секций двумя лебедками				Разворот и установка секций одной лебедкой			
			Высота монтажной камеры в свету, м							
			До 1,5	1,51—1,75	1,76—2,5	Более 2,5	До 1,5	1,51—1,75	1,76—2,5	Более 2,5
Без линейных секций конвейера: гидростойки не отсоединены	—	1ОКП;	3,07	2,98	2,92	2,92	3,18	3,1	3,04	3,04
		2ОКП	—	—	—	—	—	—	—	—
		МК	3,07	2,98	2,92	—	3,18	3,1	3,04	—
		3ОКП	—	—	—	2,93	—	—	—	3,05
гидростойки отсоединены от перекрытия	Монтажная площадка	1ОКП;	4,88	4,8	4,74	—	5	4,92	4,86	—
		МК	—	—	—	—	—	—	—	—
		3ОКП	—	—	—	4,92	—	—	—	5,04
		1ОКП;	5,4	5,32	5,26	—	5,52	5,44	5,38	—
или основания	Монтажная камера	2ОКП;	—	—	—	—	—	—	—	—
		МК	—	—	—	—	—	—	—	—
		3ОКП	—	—	—	5,46	—	—	—	5,58
		1ОКП;	—	—	—	—	—	—	—	—
С линейными секциями конвейера: гидростойки отсоединены от перекрытия	Монтажная площадка	1ОКП;	—	—	—	5,26	—	—	—	5,38
		2ОКП;	—	—	—	—	—	—	—	—
		3ОКП	—	—	—	—	—	—	—	—
		1ОКП;	—	—	—	5,79	—	—	—	5,91
и основания	Монтажная камера	2ОКП;	—	—	—	—	—	—	—	—
		МК	—	—	—	—	—	—	—	—
		3ОКП	—	—	—	—	—	—	—	—
		3ОКП	—	—	—	—	—	—	—	—

дения соответственно I и II типов. На балке секции I типа имеются три щитка, предотвращающие просыпание угля.

Доставку крепи нижнего сопряжения к месту монтажа производят в следующем порядке:

на первую и вторую платформы грузят секцию I типа, включающую переднюю и заднюю опоры, балку, щит ограждения и щитки от просыпания;

на третью и четвертую платформы грузят секцию II типа;

грузят на две платформы гидростойки, гидродомкрат передвижки и комплект гидрооборудования.

На приемной площадке детали крепи сопряжения разгружают и доставляют лебедками к месту установки методом скольжения. Монтаж крепи сопряжения может производиться с помощью лебедок ЛВДВ2, ручных лебедок типа «ЖАК» и монтажным краном КМ1. В первом случае лебедку ЛВДВ2 устанавливают в монтажной камере или конвейерном штреке в 10—15 м от сопряже-

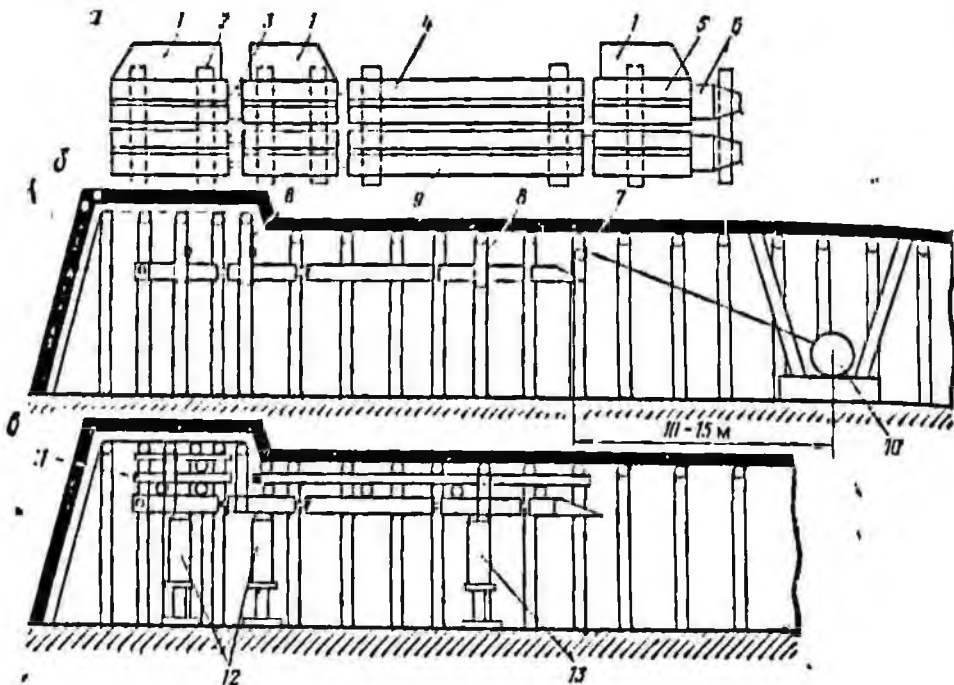


Рис. 51. Схема монтажа крепи сопряжения комплекса КМ81:

a — конструкция крепи сопряжения в плане; *б* — установка перекрытия; *в* — монтаж крепи; 1 — щитки; 2 — распилы; 3 — водная опора; 4 — средняя балка; 5 — передняя опора; 6 — козырек; 7 — переносной блок; 8 — блок из отрезков цепи СП63 (6 шт.); 9 — секция; 10 — лебедка; 11 — деревянная кость; 12 — передние стойки (4 шт.); 13 — передние стойки (2 шт.)

ния. Монтаж крепи выполняют следующим образом (рис. 51). Подготавливают зону для установки лебедки 10 и сборки секций на почве, устанавливают лебедку. В месте сборки на почву укладывают распилы 2. К верхняку выработки подвешивают переносной блок 7, за который заводят канат. По оси выработки с помощью лебедки на распилы укладывают переднюю опору 5 с козырьком 6 секции I типа, среднюю балку 4 и заднюю опору 3. Эти детали соединяют между собой осями и фиксируют стопорными планками. К собранной секции прикрепляют щитки от просыпания 1.

Аналогичным образом на почве собирают секцию 9 крепи типа II, но без щитков от просыпания. К секции крепят домкрат передвижки крепи сопряжения.

Для временной подвески балок, на верхняки крепи выработки вразбежку, через 1,5—2 м, заводят шесть отрезков 8 цепи СП63 длиной 1—1,5 м. Один конец секции приподнимают лебедкой и закрепляют под верхняками соединительным звеном цепи. Аналогично поднимают и крепят другой конец секции. Среднюю часть секции также крепят к верхнякам третьим отрезком цепи. В такой же последовательности поднимают секцию типа II. Шток домкрата вставляют в прилив секции I типа, закрепляют ось и фикси-

руют стопорной планкой. Вставляют направляющие балок в шпунты и фиксируют ось. Переносной блок подвешивают к верхняку крепи выработки. С помощью лебедки застропленную гидростойку через блок подтаскивают к балке, поднимают, заводят в гнездо и крепят ось. Затем поочередно поднимают, заводят и крепят остальные пять гидростоек. Для поддержания балки при передвижке к секциям крепятся два Г-образных поддерживающих кронштейна.

Производят гидроразводку и крепь сопряжения подключают к магистральным эмульсионным трубопроводам сливной и напорной линий.

В зависимости от состояния кровли выработки на балках могут выкладываться деревянные клетки 11. Включают насосную станцию и поочередно распирают до упора две передние 12 и четыре задние гидростойки 13.

С помощью лебедки через блок подтягивают и поднимают вначале ограждение секции I, а затем II типов.

Крепь сопряжения опробуется в работе, распирается в кровлю, снимаются все временные подвески.

Менее эффективен монтаж секций крепи сопряжения с помощью двух лебедок типа «ЖАК» или крана КМ1.

Процесс монтажа секций крепи 2М81Э состоит из следующих операций: подготовка монтажной зоны, доставка, установка, стыковка секций I и II типов, подсоединение и наладка гидрооборудования.

Монтаж секций крепи с помощью монтажного крана КМ1 производят в направлении снизу вверх по монтажной камере. В этом случае упрощаются процессы стыковки секций и достигается устойчивое закрепление крана от сползания и опрокидывания при развороте или подъеме секции.

На рис. 52 приведена планировка рабочего места при монтаже комплекса КМ81Э с помощью монтажно-демонтажного крана.

Секция крепи после сборки доставляется к месту монтажа в положении, показанном на рис. 53. Для интенсификации работ по доставке секций в зоне монтажа устанавливают две лебедки: одну на расстоянии 40—50 м от сопряжения со стороны подачи оборудования, другую — за монтажным краном.

Чтобы совместить работы по монтажу забойного конвейера и секций крепи, доставку секций производят со стороны выработанного пространства монтажной камеры козырьком вперед. Если при доставке секции могут задеть за отдельные стойки, последние нужно переставить или обшить распилками.

Перед установкой секций крепи необходимо убедиться в надежности крепления монтажной камеры и установки монтажного крана. В зоне действия крана выбивают стойки, если они имеются, на расстоянии до 6 м.

Первоначально извлеченный лес в процессе монтажа секций складывают на штреке, а затем, по мере продвижения монтажа секций, располагают под щитами смонтированных секций.

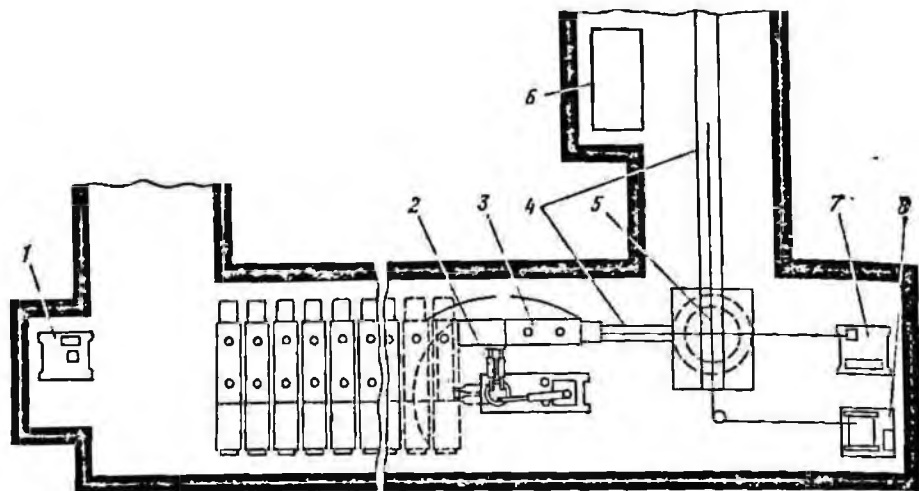


Рис. 52. Планировка рабочего места при монтаже комплекса КМ81Э с помощью монтажно-демонтажного крана:

1 — лебедка ЛГКЗ; 2 — монтажно-демонтажный кран; 3 — спецплатформа; 4 — рельсовый пульт; 5 — поворотный круг; 6 — насосная станция; 7 — лебедка ЛПК10; 8 — лебедка ЛПК10

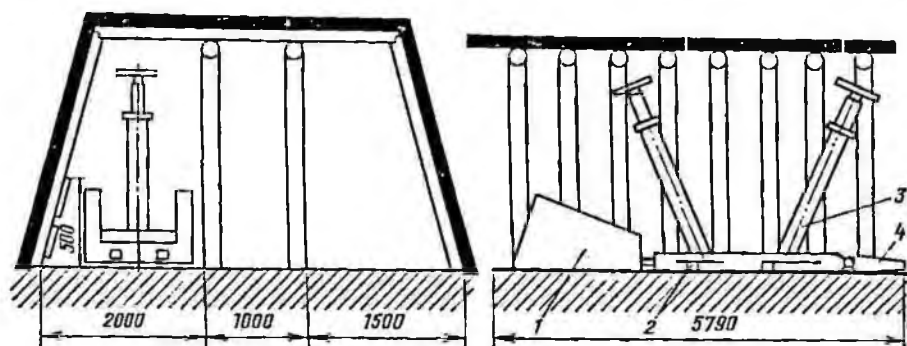


Рис. 53. Схема доставки секций крепи 2М81Э по монтажной камере:

1 — щит ограждения; 2 — верхняк; 3 — гидростойка; 4 — канат

Монтаж механизированной крепи 2М81Э с помощью монтажного крана КМ1 выполняют в следующем порядке. Первой от крепи сопряжения устанавливают секцию II типа, которую подтягивают с помощью лебедки к монтажному крану (рис. 54, а).

Для разворота секции на ребро, ее строят за выступающую консоль верхняка и за козырек. Перед подъемом секции снимают направляющие четырех шпунтовых соединений (рис. 55). Если в козырьках верхняков отсутствуют монтажные отверстия, то строп со стороны козырька верхняка II типа закрепляют за направляющую ось, а на верхняке I типа — за ось домкрата передвижки верхняка (рис. 56). Застропленную секцию краном подают в сторону выработанного пространства и ставят на ребро (см. рис. 54, б). Затем секцию разворачивают поперек монтажной камеры

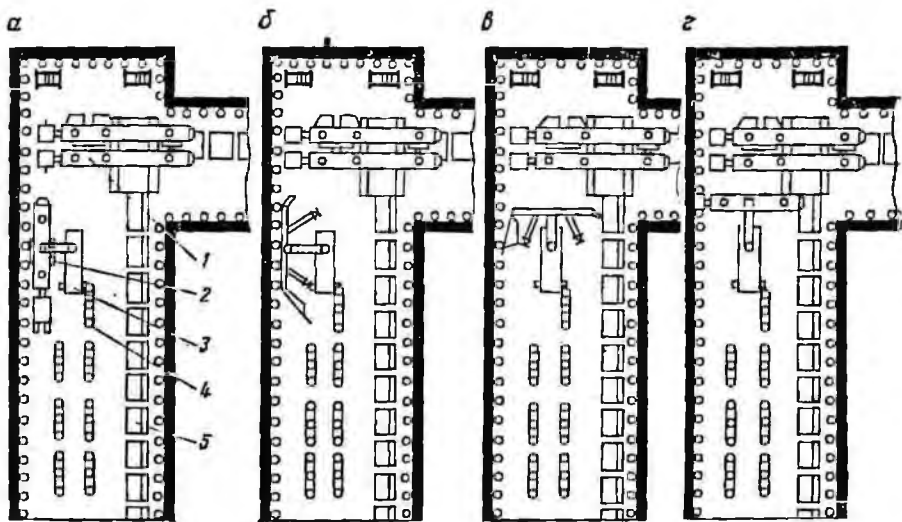


Рис. 54. Схема монтажа крени 2М81Э:

1 — крепь сопряжения; 2 — секция крени; 3 — монтажный кран; 4 — протоны; 5 — линейные секции забойного конвейера

(рис. 54, б). Стропы снимают и захватом стрелы монтажного крана приподнимают, одновременно поворачивая на 90° , и поджимают к верхнякам камеры (см. рис. 54, в). При неустойчивой кровле или на участке куполов для обеспечения распора секции под ее верхняк закладывают необходимое количество леса.

Гидростойки секции подсоединяют с помощью рукавов 12 к магистральным трубопроводам напорной и сливной линий 3 через гидрораспределители 10 и 5 (рис. 57). Включают насосную станцию, и обе гидростойки секции распираются. Освобождают распорные винты захвата стрелы крана и выводят его из верхняка секции. Кран освобождают от двух гидростоек временного крепления, выбивают последующие стойки и с помощью лебедки перемещают его на шаг секции. При устойчивой кровле и хорошо распертых секциях передвижку крана можно осуществлять своим ходом за счет упора стрелы крана в смонтированную секцию. Перед подъемом секции I типа домкрат секции II типа с помощью специальной раздвижной упорной вилки (рис 58, а) устанавливают в горизонтальное положение.

Установку секции I типа производят аналогично установке секции II типа. Верхняки установленных секций I и II типов соединяют между собой тремя стыковочными узлами с помощью гидродомкрата передвижки 15 (см. рис. 57) и двумя шпунтовыми соединениями (см. рис. 55). Наводку стыковочных узлов секций производят краном, когда секция I типа находится на захвате крана. Это обеспечивает точность и быстроту выполнения операции.

Перед установкой секции I типа целесообразно производить стыковку узлов секций краном следующим образом (см. рис. 57). Для соединения гидродомкрата 15 (первый узел) поднятую сек-

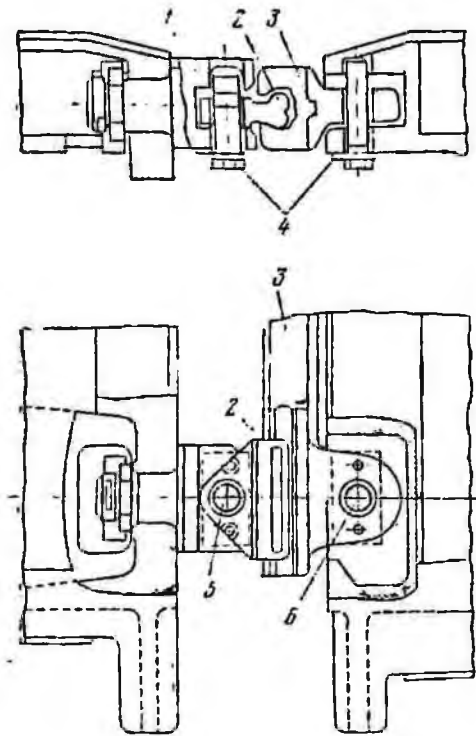


Рис. 55. Шпунтовое соединение секций

Чобы выставить гидростойки, их поочередно опускают и, используя пружины, устанавливают по нормали. Для раздвижки домкрата верхняка и стойки, секции I типа выдвигают в сторону забоя на 200—300 мм и распирают под нагрузку.

Монтаж секций крепи КМ130 производят в направлении от конвейерного штрека к вентиляционному. Для монтажа крепи используют четыре лебедки, ручные тали, блоки, гидравлический монтажный станок.

Монтаж секций крепи М130 производят в следующем порядке. После доставки к месту разгрузки площадок с элементами секций последние освобождают от проволочных стяжек и лебедкой зата-

цию I типа стрелой крана подают в сторону забоя на 200—300 мм и заводят приливом 16 на шток гидродомкрата 15. С помощью оправки (см. рис. 58, б) совмещают отверстие штока гидродомкрата и прилива верхняка; вставляют с помощью ключа валик (см. рис. 58, а), фиксируют болтами и убирают вилку подхвата гидродомкрата.

Для стыковки шпунтового соединения (второй узел) направляющую 2 (см. рис. 55) секцию I типа заводят в шпунт 3 верхняка II типа, с помощью оправки передвигают до совмещения отверстий с кронштейном 1, вставляют ось 5 и фиксируют ригелем 4. Со стороны козырьков аналогично заводят направляющую секцию II типа в шпунт верхняка секции I типа (третий узел) и закрепляют. Затем устанавливают и закрепляют щитки от просыпания угля, а под верх-

няками секций прокладывают магистральные трубопроводы 3 (см. рис. 57), которые закрепляют с помощью цепных промежуточных подвесок через две-три секции. Для предотвращения продольного смещения магистральных трубопроводов через 20—30 м по лаве, к верхнякам секций крепи устанавливают жесткие треугольные подвески 1. Гидростойки секции крепи подключают к магистральным трубопроводам и распирают. К двум начальным, к каждой четвертой и к двум последним секциям подсоединяют гидродомкраты 8 с помощью рукавов 6, переходников 4, муфт 7.

Чтобы выставить гидростойки, их поочередно опускают и, используя пружины, устанавливают по нормали. Для раздвижки домкрата верхняка и стойки, секции I типа выдвигают в сторону забоя на 200—300 мм и распирают под нагрузку.

Монтаж секций крепи М130 производят в следующем порядке. После доставки к месту разгрузки площадок с элементами секций последние освобождают от проволочных стяжек и лебедкой зата-

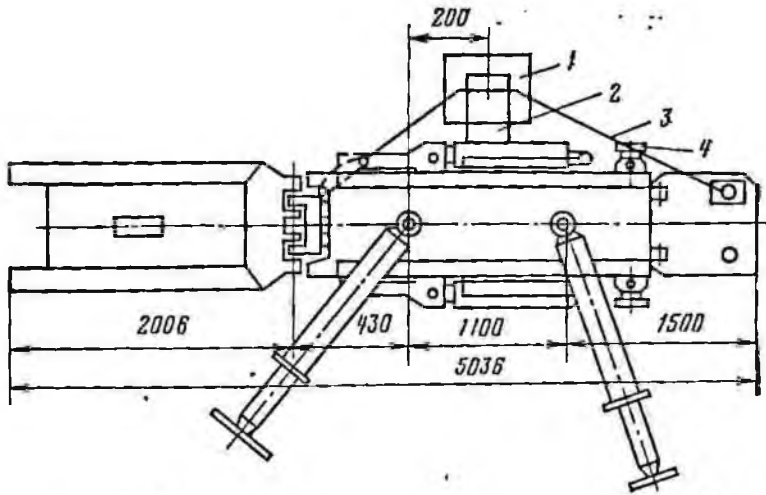


Рис. 56. Схемы строповки секций крепи 2М81Э при развороте:

1 — захват стрелы крана; 2 — стрела крана; 3 — строп; 4 — направляющая

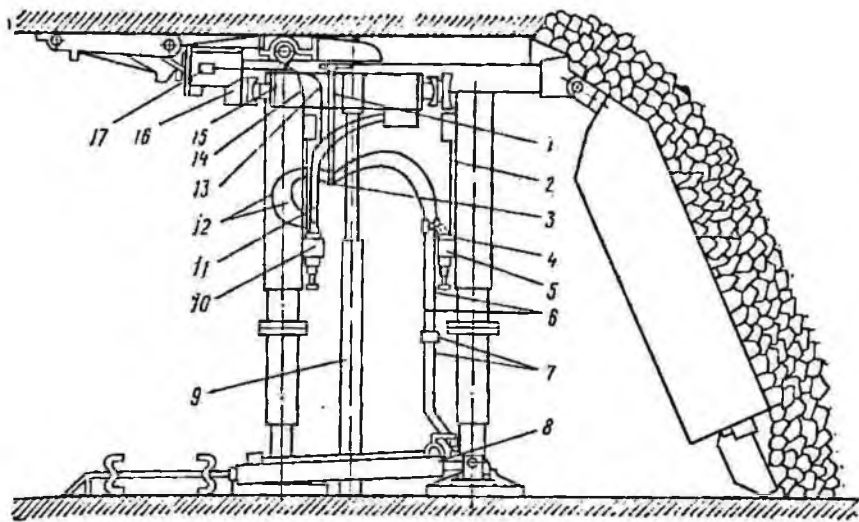


Рис. 57. Гидрооборудование крепи 2М81Э:

1 — подвеска; 2 — рукав $\varnothing 12$ мм, $L=450$ мм; 3 — магистральный трубопровод; 4 — переходники; 5, 10 — гидрораспределители 1 и 11 типов; 6, 11, 13 — рукава $\varnothing 12$ мм, $L=1400$ мм; 7 — муфты; 8 — гидродомкрат передвижки конвейера; 9 — упорная раздвижная волна; 12 — рукав $\varnothing 12$ мм, $L=1000$ мм; 14 — рукав $\varnothing 8$ мм, $L=600$ мм; 15 — гидродомкрат передвижки верхняка; 16 — прилив верхняка 1 типа; 17 — гидропатрон козырька

квивают на настил выработки, ведущей к монтажной камере. Развернув доставленный верхняк с уложенными на нем гидростойками, освобождают козырек секции, укладывают его и соединяют с верхняком при помощи двух осей и шплинтовой проволоки.

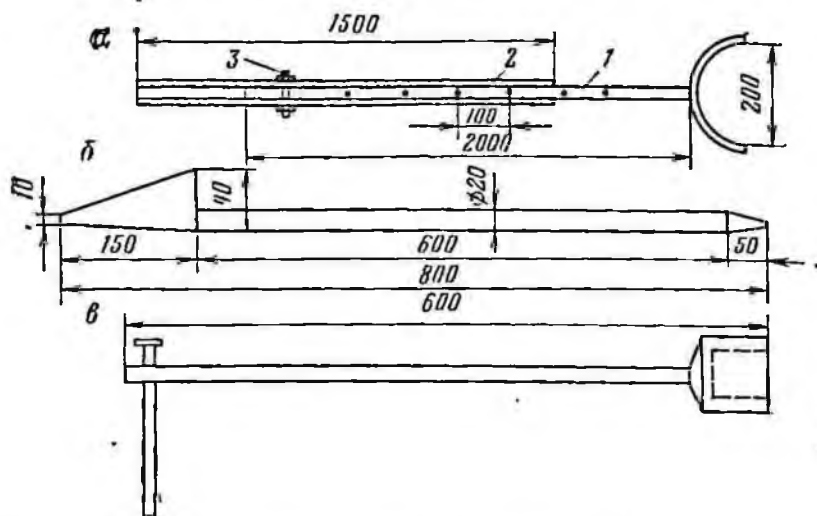


Рис. 58. Приспособления для монтажа секций крени 2М81Э:

а — раздвижная упорная вилка; *б* — оправка; *в* — специальный ключ; *1* — упорная раздвижная вилка; *2* — тумба $\varnothing 40$ мм; *3* — болт-фиксатор

Затем к уложенному верхняку с грузовой площадки на настил подтягивают ограждение и стыкуют с ним. В таком виде секцию транспортируют по выработке. При подходе к монтажной камере в специально подготовленном месте секцию освобождают от уложенного на нее оборудования и производят установку гидростоек в опорные гнезда верхняка. После этого секцию доставляют в зону действия стрелы монтажного станка.

Установку секции в монтажной камере производят с помощью монтажного станка. Закрепив верхняк в захваты монтажного станка и управляя домкратами поворота стола и стрелы крана, верхняк секции в сборе с ограждениями и гидростойками устанавливают на ребро и разворачивают по месту монтажа. Затем секцию устанавливают в рабочее положение и прижимают к кровле. Зафиксированную стрелой монтажного станка секцию подключают к гидромагистральной и распирают в кровлю.

Доставку и разворот последующей секции производят аналогично. После подъема новой секции в рабочее положение ее подключают к гидромагистральной и соединяют с уже смонтированной секцией с помощью осей, соединяющих шарнир и направляющую шпунтового соединения. Подсоединяют гидродомкрат передвижки и секцию распирают в кровлю.

После установки последней секции крени в лаве производят демонтаж монтажного станка, монтируют гидромагистраль крени, устанавливают устройство удержания забоя на секциях I типа и концевых; лебедками и ручными таями навешивают бортовую защиту на крайнюю секцию у вентиляционного штрека.

Монтаж гидросистемы ведут одновременно на двух секциях после того, как в лаве смонтировано не менее 15—20 секций крени

пи и произведены осмотр, подбор, доставка и раскладка элементов гидросистемы в пределах рабочего места.

Секции комплексов четвертой монтажной группы доставляют к месту монтажа в собранном виде и спускают в монтажную камеру лебедками. Разворот и установку секций на место производят основной и вспомогательной лебедками. Распор стоек осуществляют от временной насосной станции, от которой по монтажной камере проложен рукав.

Процесс демонтажа секций механизированных крепей является частью процесса демонтажа ОМК и в общем случае включает те же функциональные подпроцессы и операции, которые приведены на рис. 1.

Демонтаж механизированных крепей каждой из указанных четырех монтажных групп ОМК имеет свои особенности, поэтому технологические схемы демонтажа секций крепи в этом разделе будут даны по группам механизированных комплексов.

Демонтаж секций крепи ОМК осуществляют после демонтажа комбайна, забойного конвейера, крепи сопряжения и электрооборудования. Одним из важных моментов при разработке проекта демонтажа секций крепи механизированного комплекса является выбор технологической схемы демонтажных работ.

В зависимости от применяемых средств механизации, длины лавы и горно-геологических условий демонтаж секций крепи можно выполнять по различным схемам.

Наиболее рациональна схема демонтажа с двусторонним ведением работ от середины лавы — демонтаж одновременно в двух направлениях: к вентиляционному и конвейерному штрекам. Эту схему рекомендуется применять при демонтаже оборудования лав с отработкой пластов по падению (восстанию) или имеющих небольшой угол падения.

Схема демонтажа с односторонним ведением работ в направлении от конвейерного (откаточного) или вентиляционного штрека с доставкой секций по недемонтированной части лавы рекомендуется при большом горном давлении и неудовлетворительном состоянии кровли в призабойном пространстве, где крепь уже демонтирована.

Смонтировав магистральный трубопровод и установив гидрораспределители, производят монтаж гидроразведки. Для этого снимают заглушки со штуцеров металлических трубок или шлангов, очищают от грязи резьбу, снимают заглушки с магистрального трубопровода, выбивают пробки из отверстий гидрораспределителей, подсоединяют металлические трубки или шланги к магистральным трубопроводам и гидрораспределителям. Последние соединяют со всеми рукавами и трубами гидромагистралей.

По окончании монтажа гидросистемы каждых четырех секций производят дальнейший монтаж магистрального трубопровода. При этом соединение труб магистрального трубопровода может быть выполнено жестким (с помощью соединительных муфт) или эластичным (с помощью рукавов высокого давления).

Заключительным этапом монтажа гидросистемы являются соединение магистрального трубопровода с насосной станцией и опробование секций крепи.

При хорошем состоянии кровли в демонтированной части лавы целесообразно применять схему демонтажа с односторонним ведением работ в направлении от конвейерного (откаточного) или вентиляционного штрека с доставкой секций по демонтированной части лавы.

При угле падения пласта более 15° демонтаж секций крепи производят только снизу вверх, т. е. в направлении от конвейерного штрека к вентиляционному.

Демонтаж и выдача секций крепи всех механизированных комплексов при неудовлетворительной кровле и почве пласта в призабойном пространстве и большом горном давлении рекомендуется производить только на вентиляционный штрек в целях большей безопасности.

Подготовку к демонтажу механизированных комплексов первой и второй групп (КМ87, ОКП, 1МКМ и др.) производят в следующем порядке. Перед демонтажем над секциями крепи на всю длину лавы и секций крепи выкладывают настил из распила, заводку которого начинают в 4—6 м от места остановки комплекса на демонтаж. Распилы длиной 3—3,5 м и толщиной 10—12 см укладывают на перекрытие в шахматном порядке. После укладки настила производят выемку последней полосы угля комбайном с выдвинутого конвейера. При этом секции крепи не подтягивают к конвейеру. По всей длине демонтажной камеры оборудуют демонтажный ходок шириной 1,2 м, который крепят Г-образной крепью (один конец верхняка заводят за козырек секции крепи, а второй укладывают на стойку, установленную со стороны целика угля). Кровлю между верхняками перекрывают затяжками.

При устойчивом забое (крепкий уголь) крепление демонтажного ходка осуществляют бесстоечной крепью. Способы крепления демонтажного ходка показаны на рис. 59.

Для демонтажа механизированного комплекса КМ87 демонтажный ходок не оборудуют, так как после демонтажа лавного конвейера остается призабойное пространство, которое имеет достаточное сечение для разворота и транспортировки секций крепи.

При слабых почвах для транспортирования секций крепи по всей длине демонтажного ходка настилают разъемные металлические направляющие.

На расстоянии 10—15 м от сопряжения демонтажной камеры со штреком оборудуют погрузочную площадку. Уровень площадки должен быть на 10—15 см выше бортов доставочных платформ. Участок кровли над погрузочной площадкой перекрепляют, его высоту доводят до 2,4—2,6 м.

При подготовке к демонтажу механизированных комплексов третьей группы (КМ81) за 6—7 м до места демонтажа вынимаемую мощность пласта доводят до 2,6—2,8 м и в кровле оставляют надежную защитную пачку угля. На последующих циклах укла-

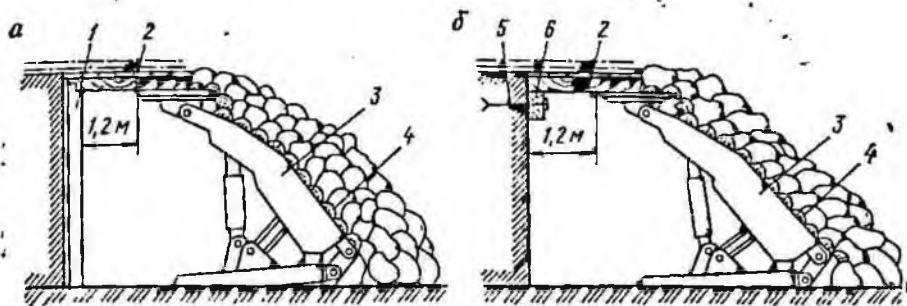


Рис. 59. Способы крепления демонтажного ходка:

а — Г-образной крепи; б — бесстоечной крепи; 1 — стойка; 2 — верхняк; 3 — секция крепи; 4 — настил из односторонних; 5 — анкер; 6 — прогон

дывают оконтуривающий накатник. Для его укладки вынимают ленту, высота которой на 10—15 см больше высоты крепи. Вслед за выемкой угля перед передвижной секцией крепи брёвна накатника поднимают к кровле и распирают временными стойками. Затем, по мере передвижки секций крепи, накатник подхватывают козырьками и оставляют на них до демонтажа верхняков [4]. Во время возведения накатника секции передвигаются без подпора. Длина накатника для настила должна быть не менее 3 м, а диаметр 12—14 см. По окончании укладки контура секции передвигают вплотную к линии забоя, надёжно распирают и расширяют и крепят призабойное пространство. Далее производят установку демонтажного оборудования и приспособлений. Средства технологического оснащения рабочего места при демонтаже секций крепи (М87ДН) показаны выше (см. рис. 6). Для демонтажа секций крепи целесообразно использовать лебедки ЛГКН1, ЛМГ1, ЛПК10, ЛПК10Б, ЛВД21, ЛВД24, ЛВД34, с помощью которых выполняют такие работы, как извлечение секций крепи из установленного ряда, разворот секций в транспортное положение, транспортирование секций по демонтажной камере и штреку; погрузку секций на платформы; транспортирование гружёных платформ по выработкам, прилегающим к демонтажной камере.

Кроме лебедок при демонтаже используют: переносную насосную станцию, деревянный полук, транспортную платформу, блоки, тали, стойки ВК-8, набор различных вспомогательных инструментов. В каждом отдельном случае типы и количество применяемого оборудования при демонтаже указывают при организации рабочего места.

В зависимости от длительности пребывания комплексов в ожидании демонтажных работ секция крепи при их демонтаже могут извлекаться в собранном виде или с отсоединёнными гидростойками, линейными секциями конвейера и перекрытиями.

Секции крепей ОМК первой группы (М87, М87ДН и др.) могут извлекаться как в собранном виде, так и с отсоединёнными перекрытиями. При извлечении стоек в собранном виде их сокращают

(вдвигают), затем подают вперед и разворачивают в транспортное положение.

Рассоединению механизированных крепей второй группы (МКМ, ОКП и др.) на сборочные единицы предшествует демонтаж магистрального металлического трубопровода участками на длину 5—10 секций крепи. Вместо этих труб подсоединяют рукава высокого давления. Для сокращения гидростоек используют переносную или стационарную насосную станцию.

Демонтаж секций осуществляют в следующем порядке: расшпунтовывают и удаляют палец из верхней опоры, снимают распор с гидростойки, удаляют палец нижней опоры, гидростойку извлекают и укладывают на основание секции. Далее с помощью лебедки удаляют деревянную и металлическую стойки из-под перекрытия и перекрытие опускают в нижнее положение. После этого секцию выдвигают и разворачивают в транспортное положение.

Демонтаж крепи третьей группы начинают от конвейерного штрека. Секцию расшпунтовывают, предварительно устанавливая под нее стойку, под верхняк заводят демонтажную петлю. Натяжением каната лебедки обеспечивают удержание разгруженного верхняка. Затем с подвешенной секции поочередно снимают гидравлические стойки и верхняк опускают на почву.

Доставку сборочных единиц (верхняков, гидростоек, ограждений) демонтированных секций крепи третьей группы к штреку для погрузки на платформы осуществляют лебедкой. Аналогично производят демонтаж остальных секций. Обнаженное пространство крепят деревянной крелью согласно паспорту.

На некоторых шахтах для демонтажа секций крепи используют развернутые по восстанию линейные секции крепи. Технология демонтажа приведена на рис. 60. После заводки накатника 1, установки двух дополнительных деревянных стоек — одной 2 позади задней гидростойки секции, другой 3 впереди передней и выкладки клетки из деревянных стоек на сопряжении конвейерного штрека с лавой демонтируют четвертую и пятую секции от конвейерного штрека. Затем осуществляют разворот первых трех секций 4 по восстанию пласта. Гидростойки разворачиваемой секции устанавливают под углом 80—85° к верхняку в сторону выработанного пространства, что создает дополнительный распор при развороте верхнего перекрытия. В момент разворота допускается снятие распора одновременно не более чем на трех гидростойках: двух — разворачиваемой секции и одной задней соседней. Передняя гидростойка соседней секции должна быть выдвинута. После разворота секций начинают демонтаж линейных секций крепи.

Вдвинутые гидростойки лебедкой, расположенной на вентиляционном штреке, убирают из-под верхнего перекрытия демонтируемой секции. Затем секцию крепи выводят из шпунтовых соединений, верхнее перекрытие опускают на почву пласта и лебедкой вытягивают на вентиляционный штрек. После этого передвигают развернутые секции на два шага и устанавливают деревянную крель под накатник, состоящий из откосного верхняка 5 на дере-

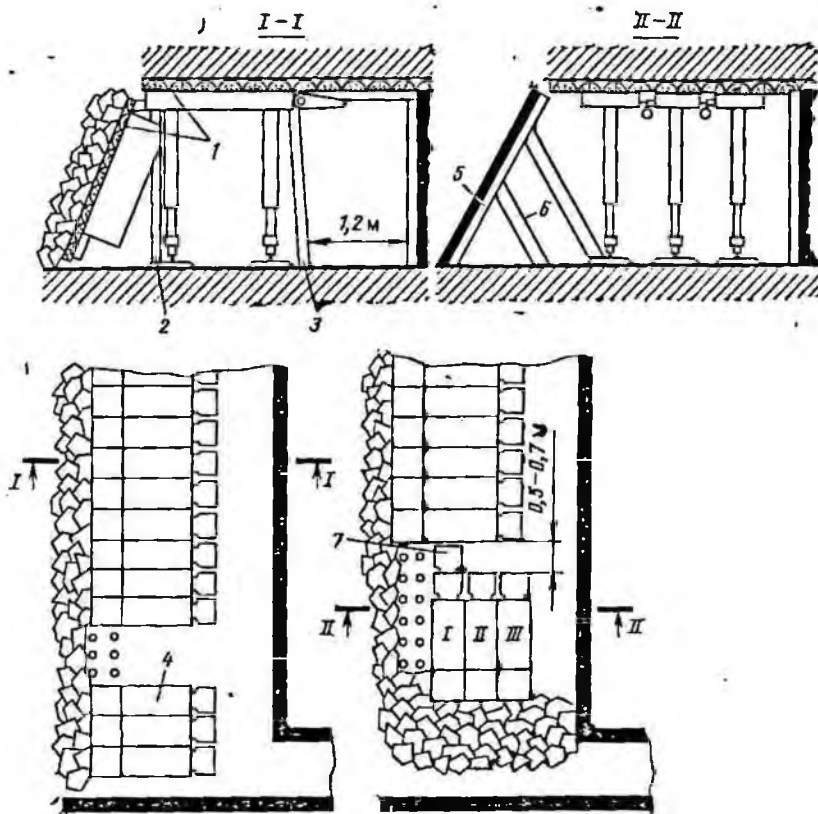


Рис. 60. Схема демонтажа крепи 2М81Э с использованием развернутых секций

ванных стойках 6. Отставание развернутых секций от следующей демонтируемой не должно превышать 0,5 м. При этом на козырек секции навешивают дополнительный козырек 7.

Демонтаж секций крепи четвертой группы ведут в направлении от откаточного к вентиляционному штреку. После освобождения от связей демонтируемую секцию с вдвинутыми стойками лебедкой, установленной параллельно оси камеры, вытаскивают. При подъеме секции к ней крепят второй канат лебедки.

Наиболее трудоемким является демонтаж жестко зажатых секций крепи. В этом случае рекомендуется отсоединять гидростойки от перекрытия (для комплекса КМ87) и перекрытия и основания (для комплексов ОКП, МКМ).

Для извлечения жестко посаженных секций могут использоваться следующие способы:

- с применением упорной стойки с навешенным на нее блоком;
- с помощью гидродомкрата передвиги секции крепи;
- с помощью двух блоков и лебедки (рис. 61).

При первом способе канат лебедки 4 пропускают через блок и крепят к основанию секции крепи. Затем включают лебедку, сек-

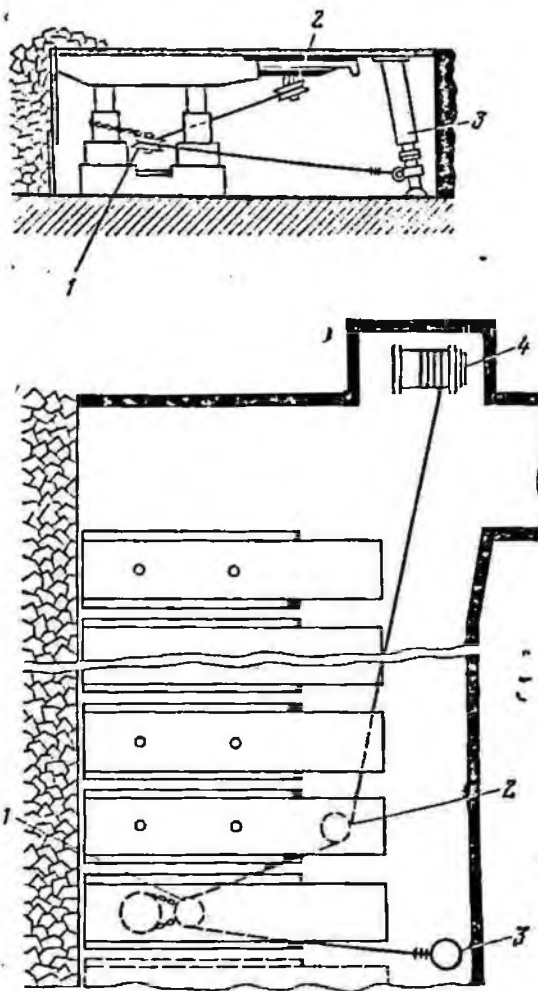


Рис. 61. Извлечение жестко зажатых секций крепи с помощью лебедки и двух блоков

цию крепи извлекают из ряда и разворачивают в транспортное положение.

При втором способе к завальной стойке демонтируемой секции крепят подвижный блок 1, а на козырек рядом стоящей подвешивают блок 2. Канат лебедки пропускают через оба блока, а свободный конец каната закрепляют на упорной гидростойке 3 вблизи почвы.

При третьем способе с извлекаемой секции снимают нагрузку, гидростойку со стороны выработанного пространства цепью соединяют с домкратом передвижения рядом стоящей секции. При выдвигании штока домкрата демонтируемую секцию выдвигают вперед на монтажный ходок, затем лебедкой разворачивают в транспортное положение.

Заключительная операция при демонтаже механизированных комплексов — доставка демонтированных сборочных единиц по монтажной каме-

ре, погрузка их и транспортирование до места монтажа или на ремонт.

Элементы секций крепи после демонтажа доставляют лебедкой на штрек, где их грузят на платформы. С погрузочной площадки секции крепи лебедкой затягивают на платформы типа ПТК и крепят.

3.4. МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВ

Монтаж комбайна начинают с доставки в нишу электродвигателя режущей и подающей частей исполнительных органов. Составные части комбайна размещают на ставе конвейера и соединяют между собой. Устанавливают исполнительные органы, под-

ключают электропитание, орошение, освещение и сигнализацию. Устанавливают гидроблоки. В редуктор заливают масло, производят наладку и опробование комбайна.

Так как ОМК в каждой монтажной группе имеют различные по конструкции механизированные крепи, то монтажу комбайна в каждой монтажной группе комплексов присущи свои особенности. Для ОМК первой монтажной группы рассмотрим монтаж комбайна 1ГШ68.

Комбайн 1ГШ68 состоит из следующих основных узлов: механизма подачи; правых и левых основных и поворотных редукторов; правых и левых шнековых исполнительных органов, кронштейнов и погрузочных щитков; электрооборудования; системы орошения.

Перед монтажом комбайн разбирают для транспортирования и размещают на платформах в технологическом порядке монтажа с учетом левой или правой стороны забоя. Все отверстия в узлах комбайна перед спуском в шахту необходимо заглушить.

На первой платформе размещают левый шнек, на второй — левый погрузочный щит, левые опорные кронштейны и ящик с крепежными деталями, на третьей — левый основной редуктор в сборе с поворотным редуктором, на четвертой — два электродвигателя, на пятой — правый основной редуктор в сборе с поворотным редуктором, на шестой — правый шнек, на седьмой — правые опорные кронштейны и правый погрузочный щит.

Узлы комбайна разгружают на полук приемной площадки и, сохраняя технологический порядок, доставляют по горным выработкам к нише монтажной камеры. Шнеки комбайна, левый и правый редукторы до места монтажа доставляют с помощью лебедки скольжением.

Комбайн собирают на раме конвейера в верхней или нижней нише размером 8×1 м. Монтаж комбайна начинают только после установки секций крепи и монтажа забойного конвейера. Чтобы обеспечить достаточно свободное пространство для монтажа, привод конвейера и крепь сопряжения не устанавливают.

Монтаж комбайна осуществляют в следующем порядке: стропят левый шнек и лебедкой, через блок, закрепленный за раму конвейера, доставляют в нишу; на решетчатый став конвейера укладывают деревянные брусья размером 0,2×0,2×1 м; подвешивают блок к верхняку секции, канат заводят за блок, стропят левый основной редуктор и затаскивают на решетчатый став и брусья; растягивают канат; поочередно стропят два электродвигателя, подтягивая и укладывая их на брусья; стропят, подтягивают и устанавливают на брусья правый основной редуктор в сборе с поворотным редуктором; располагают узлы комбайна на одной оси; снимают заглушки со стыковочных узлов; устанавливают уплотнения и плотно стягивают узлы комбайна с помощью шпилек; устанавливают с обеих сторон комбайна по две опорные направляющие (лыжи); монтируют электро- и гидрооборудование комбайна; подключают силовые кабели; в месте навески шнека опускают

верхняк секции крепи и на него укладывают деревянный верхняк длиной 3 м и диаметром 20 см для крепления блока; секцию крепи распирают; подвешивают блок со страховочной петлей на выступающую часть верхняка; за блок заводят канат; строят левый шнек, приподнимают лебедкой, насаживают на шлицевой вал поворотного редуктора и закрепляют.

Работы, связанные с монтажом, выполняет бригада, которая ознакомилась с устройством комбайна, его разборкой, монтажом и уходом за ним.

Монтаж комбайна производят лебедками или талиями соответствующей грузоподъемности. Тали следует подвешивать к соединительным пальцам козырьков или к проушинам перекрытия крепи. Ведение работ, не связанных с монтажом комбайна, в районе сборки и зоне действия каната лебедки запрещается.

Монтаж гидравлической части комбайна выполняют при опущенных поворотных редукторах. Заводку тяговой цепи в приводные звездочки производят после опробования комбайна на холостом ходу. Тяговую цепь к натяжной и приводной секциям конвейера крепят с помощью специальных устройств.

Траковая цепь (ЦТ) кабелеукладчика состоит из прицепного устройства, шарнирных звеньев цепи, пальцев с двумя отверстиями под шпильки для крепления кабелей и рукавов, шпилек для фиксации пальцев в звеньях цепи.

ЦТ поступает отрезками длиной 1 м. Перед спуском в шахту ЦТ целесообразно соединить в отрезки длиной 3 м (но не более длины площадки). К монтажной камере цепь доставляется лебедками в волокушах. По монтажной камере отрезки ЦТ, соединенные катанкой, доставляют лебедкой по решетчатому ставу забойного конвейера. При доставке цепи необходимо стремиться к тому, чтобы звенья ее были направлены овальной стороной в сторону комбайна и не задевали за борта кабелеукладчика забойного конвейера.

ЦТ удобнее соединять на решетчатом ставе конвейера до настилки верхней цепи. Для этого цепь разворачивают стыковочными отверстиями к днищу решетки, в отверстия вставляют оси и специальной оправкой, входящей в комплект поставки, концы их развальцовываются. ЦТ вставляют в желоб кабелеукладчика, в нее укладываются кабели и рукава пневмо- и гидрооборудования. Конец цепи крепят специальным звеном с серьгой к кронштейну комбайна.

После монтажа комбайна лебедки затягивают в решетки верхнюю цепь конвейера и соединяют ее с нижней. Затем монтируют привод конвейера и крепь сопряжения.

На приводные блоки подают электроэнергию, всю цепь конвейера прокручивают на два-три оборота, выбрасывают лишние звенья, производят натяжку цепи и поочередную затяжку ее болтов.

Отрезки цепи комбайна крепят к тяговой цепи забойного конвейера и транспортируют по лаве. С помощью специальных соединительных звеньев отрезки комбайновой цепи соединяют, заводят

в механизм подачи комбайна и с помощью вертлюгов закрепляют на раме головного привода.

Для ОМК второй монтажной группы рассмотрим монтаж комбайна 1К101.

Узкозахватный комбайн 1К101 применяется для выемки угля в лавах, оборудованных в основном механизированными крепями 1МК97Д и М87. Комбайн состоит из следующих основных узлов: основного и переходного редукторов; механизма подачи; исполнительного органа; опорных устройств (лыж); электрообудованния и пылеподавляющей установки. Исполнительный орган состоит из двух шнеков и погрузочного щитка. В привод исполнительного органа входят два редуктора (основной и переходный), электродвигатель и два поворотных редуктора (качалки).

Монтаж комбайна 1К101 осуществляют в следующем порядке. После контрольной сборки и опробования комбайна на поверхности его разбирают на транспортабельные единицы и доставляют на шахтных платформах в строго определенной последовательности в монтажную камеру. Комбайн II типоразмера может иметь расположение шнеков в сторону конвейерного или вентиляционного штреков.

Порядок отгрузки и монтажа комбайна 1К101 в случае, если его исполнительный орган расположен в сторону конвейерного штрека, а сборка производится в нише со стороны вентиляционного штрека, следующий. На первую платформу грузятся погрузочный щит, на вторую — левый шнек, на третью — режущую часть комбайна — основной и переходный редукторы в сборе с качалкой, на четвертую — правый шнек, на пятую — электродвигатель ЭДК04-2М с опорными лыжами и ящиком с крепежными деталями, на шестую — подающую часть комбайна в сборе с магнитной станцией. Тяговую цепь комбайна и вертлюги грузят в вагоны. Всего для погрузки узлов комбайна необходимо шесть платформ и два вагона.

На приемной площадке узлы комбайна стягивают с платформ лебедкой и в такой же последовательности доставляют в монтажную камеру.

Комбайн собирают на раме конвейера в верхней или нижней нише размером 8×1 м. Монтаж комбайна начинают только после установки секций крепи и монтажа забойного конвейера, но без установки одного из приводов и крепи сопряжения со стороны подачи комбайна под монтаж.

Монтаж комбайна лебедкой ЛПК10Б осуществляют в следующем порядке: строят и доставляют в нишу погрузочный щит, строят левый шнек и лебедкой, через блок, закрепленный за раму конвейера, доставляют в нишу. На рештачный став конвейера укладывают деревянные брусья размером 0,2×0,2×1 м. Переносной блок подвешивают к верхняку секции, канатом строят основной редуктор и заводят на брусья, уложенные на рештачном ставе. Строят, подтягивают и укладывают на брусья электродвигатель, а затем подающую часть комбайна. Уложенные на конвейер уз-

лы комбайна собирают, используя козырьки секции для подъема деталей.

Со стыковочных узлов снимают заглушки, устанавливают уплотнения и с помощью шпилек стыкуют узлы комбайна. На комбайне устанавливают опорные направляющие, монтируют электро- и гидрооборудование, подключают силовые кабели.

Для навески шнека опускают верхняк секции крепи, на него укладывают стойку и секцию распирают. На консольную часть стойки закрепляют блок. Лебедкой ЛПК10Б приподнимают левый шнек и насаживают его на шлицевой вал поворотного редуктора. Аналогично навешивают правый шнек.

После монтажа комбайна с помощью лебедки в решетки затягивают верхнюю цепь конвейера и соединяют с нижней. Затем монтируют концевой привод забойного конвейера и испытывают его на холостом ходу. Монтаж тяговой цепи комбайна производят аналогично монтажу цепи комбайна 1ГШ68.

Для ОМК третьей монтажной группы характерны комбайны КШ1КГ или КШ3М. Комбайн КШ3М отличается большими габаритами (7870×950×1700 мм) и массой (24 500 кг). Очистной комбайн КШ3М состоит из следующих основных узлов: механизма подачи (подающей части), центрального редуктора режущей части, левого и правого поворотных редукторов, двух электродвигателей, двух шнеков, опорно-направляющего механизма (двух забойных и двух завальных лыж), электрооборудования с магнитной станцией, щитков ограждения и системы пылеподавления.

Комбайн собирают на раме конвейера в верхней или нижней части камеры, для чего при проходке камеры устраивают нишу размером 11×1,5 м. Размер по верху камеры на этом участке—5,5—6 м. Если кровля устойчивая, создаются хорошие условия для сборки.

С платформы узлы комбайна разгружают лебедкой на полку приемной площадки и в описанной выше последовательности доставляют в монтажную камеру. Режущую и подающую части комбайна, а также два шнека доставляют к месту монтажа лебедкой методом скольжения. Для транспортирования остальных узлов и деталей комбайна к месту сборки пользуются контейнерами.

Если нишу не устраивают, то сборку комбайна производят на раме конвейера с помощью лебедки и блоков, закрепленных на козырьках секций крепи. Для сборки комбайна 15—20 секций крепи подают в сторону завала на 0,5—0,7 м и надежно их распирают. Конвейерный став на этом участке задвигают с помощью домкрата передвигки конвейера в сторону выработанного пространства до упора в передние гидростойки секции. Между забоем и конвейером выкладывают клеть 3 из деревянных брусьев, которые скрепляются скобами (рис. 62, а). К козырьку 1 секции крепят монтажный блок, через который заводят канат, и лебедкой затягивают на рештачный став правый поворотный редуктор с домкратом и стяжную плиту. Строят режущую часть комбайна с электродвигателем и подтягивают к рештачному ставу.

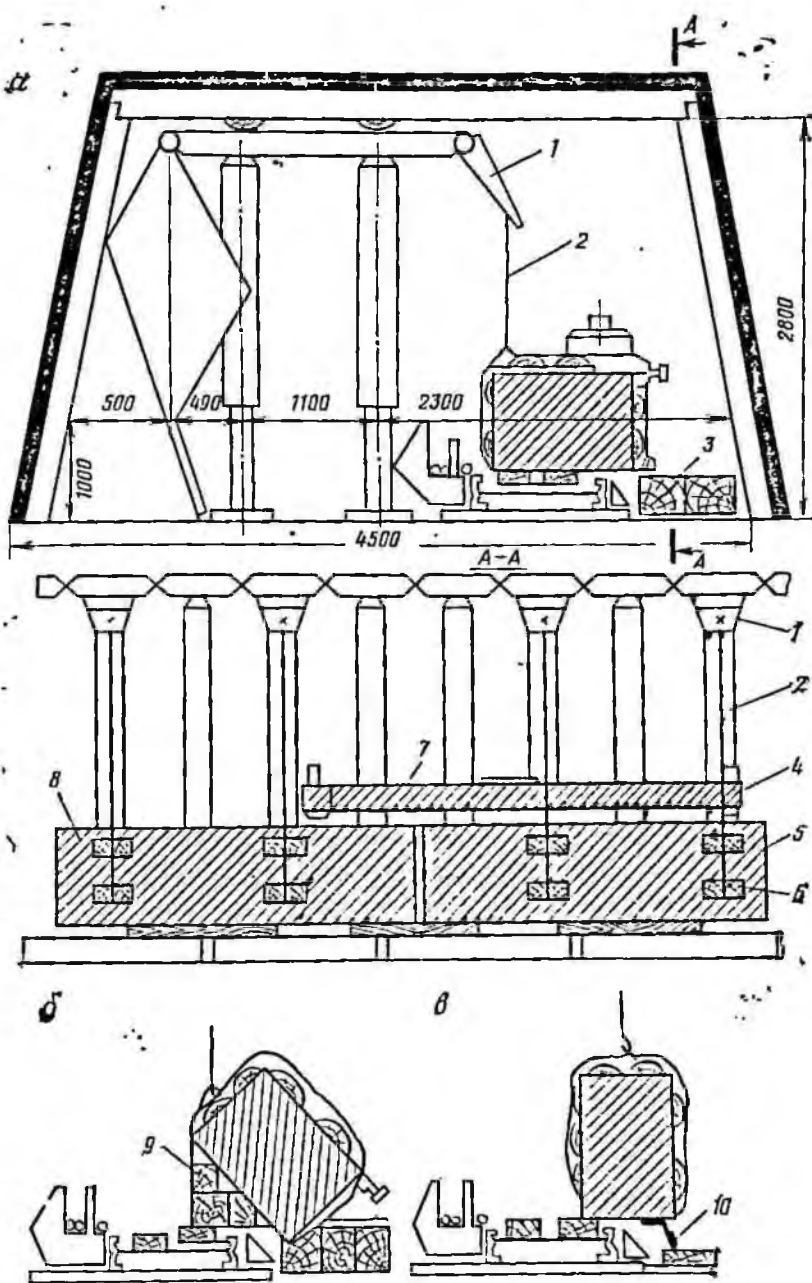


Рис. 62. Схема монтажа комбайна КШЗМ

На рештачный став укладывают четыре подкладки из деревянных брусьев 200×200 мм длиной 1,2—1,5 м. Лебедкой затягивают на них режущую часть комбайна 5 и с помощью козырьков крепят и выставляют ее по осям. Аналогично на рештачный став заводят механизм подачи 8 с электродвигателем и, так же с помощью козырьков секций, устанавливают этот узел на брусья. Для снятия временных заглушек на стыковочных узлах и установки уплотнительных элементов между режущей и подающей частями оставляют зазор.

На стыковочном узле режущей и подающей частей комбайна устанавливают прокладки под болты М36 и оба узла стягивают. Затем монтируют стяжную плиту и две забойные лыжи.

Перенавешивают блок на место установки правого поворотного редуктора 4, заводят канат, стропят, поднимают редуктор, заводят его вал в гнездо центрального редуктора и закрепляют фланцы. Аналогично устанавливают левый поворотный редуктор 7. На левый и правый поворотные редукторы устанавливают два домкрата подъема редукторов.

Под собранный комбайн заводят в четырех местах (по краям и посередине) стропы 2 с деревянными подкладками 6 и одним концом закрепляют их за комбайн, а другим — за опущенные козырьки 1 секций крепи. Комбайн с помощью козырьков секций поднимают на 300—400 мм и одновременно разворачивают вокруг своей оси. Под приподнятый комбайн подкладывают деревянные подкладки 9 (рис. 62, б), стропы укорачивают и подъем и разворот повторяют до тех пор, пока комбайн не встанет забойными лыжами 10 на выложенные деревянные клетки (рис. 62, в).

Стропы перекрепляют, лебедкой поднимают переднюю сторону комбайна и устанавливают забойными лыжами на конвейер, а со стороны выработанного пространства — на подложенный брус. Затем аналогичным образом устанавливают на конвейер другую сторону комбайна. С помощью домкратов передвинут конвейер с находящимся на нем комбайном подается к забою на 0,2—0,3 м. Заводят в круглую направляющую борта кабелеукладчика, две завальные лыжи комбайна и крепят их к кронштейну.

На подающую часть комбайна устанавливают магнитную станцию. Монтируют на комбайне электро- и гидрооборудование, которое закрывают специальными металлическими щитками. Сверху на комбайн устанавливают и закрепляют на кронштейнах четыре двойных защитных щитка от просыпания угля. К комбайну подключают силовые кабели и траковую цепь.

После сборки комбайна заканчивают монтаж конвейера. Под комбайном прокладывают рабочую нитку цепи, соединяют с нижней и выбирают слабины цепи. При пробных включениях конвейера зазоры между рештаками уменьшаются и снова появляется слабина цепи, которую устраняют заменой между скребками вставных отрезков, состоящих из нечетного количества звеньев. Для этой цели на поверхности шахты предварительно заготавливают набор отрезков цепи разной длины, состоящих из трех, пяти, семи

и более нечетных звеньев (в отрезке между скребками находится пятнадцать звеньев).

Комбайновую тяговую цепь доставляют при помощи забойного конвейера. Отрезки цепи длиной 25 м соединяют между собой специальным соединительным звеном. Цепь заводят в механизм подачи комбайна и с помощью вертлюгов крепят к рамам головного и концевого приводов.

Параллельно с монтажом комбайна проводят освещение по лаве и автоматическую громкоговорящую связь. Демонтируют все монтажные лебедки, контейнеры, временные трубопроводы и монтажное электро- и гидрооборудование. Производят комплексное опробование всех механизмов лавы на холостом ходу. Сдают смонтированное оборудование рабочей комиссии.

При монтаже комплексов четвертой монтажной группы комбайн собирают на вентиляционном штреке, после чего опускают в лаву той же лебедкой, что и секции крепи.

Перед демонтажем комбайна направление выемки последней полосы выбирают так, чтобы комбайн по окончании работы находился в ближайшем от его погрузки месте.

Демонтаж комбайна обычно осуществляют в верхней части лавы после демонтажа натяжной головки забойного конвейера. Сборочные единицы комбайна доставляют к месту погрузки и грузят на платформы.

Демонтаж комбайна, например КШ1КГ, производят в следующем порядке: отсоединяют и выдают тяговую цепь, предварительно застраховав режущую часть двумя цепями внатяжку за конвейер; отключают общий фидерный автомат и пускатель комбайна; вывешивают плакат «Не включать, работают люди!»; отсоединяют силовую кабель от пускателя и комбайна; снимают кожухи; демонтируют гидрооборудование и устанавливают пробки в отверстия; снимают шнеки и привязывают их проволокой к призабойным стойкам камеры; снимают поворотные редукторы и застраховывают их от скатывания в нише; под корпус электродвигателя, редуктор режущей и подающей частей подкладывают брус для предотвращения опрокидывания комбайна при разборке; поднимают комбайн над конвейером на 5—10 мм и фиксируют в этом положении клиньями; отсоединяют верхнюю и нижнюю пары опор с лыжами; опускают комбайн на решетчатый став.

Затем рассоединяют составные части комбайна и доставляют их к месту погрузки: сначала подающую часть в сборе с электродвигателем, затем режущую часть. Шнеки и поворотные редукторы доставляют в последнюю очередь.

При демонтаже комбайнов КШ1КГ необходимо:

при выдаче тяговой цепи комбайна подающую часть включать кратковременно и таким образом выдавать цепь. Цепь разъединять в местах, где она соединена соединительными звеньями (через 25—30 м);

снятые кожухи и щиты ограждения очистить от угля и грязи и уложить около комбайна на время демонтажа;

снятые гидрошланги и штуцера очистить от угля, грязи и уложить в ящики;

перед снятием шнеков подвесить их на тали, выкрутить крепежные болты, снять шнеки с валов коромысел и установить их у забоя для временного хранения перед погрузкой на платформы;

перед снятием опорно-направляющего механизма режущую и подающую части комбайна приподнять и подложить под них деревянные брусья, которые после демонтажа опорно-направляющего механизма следует убрать.

3.5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ МОНТАЖНО-ДЕМОНТАЖНЫХ РАБОТ

Так как понятия «монтаж» и «демонтаж» ОМК относятся к категории процессов, то в соответствии со структурной формулой (6) [3] производственного процесса средства технологического оснащения должны включать для процессов монтажа и демонтажа технологическое оборудование и оснастку. Последняя в свою очередь содержит приспособления и инструмент.

В настоящее время в соответствии с ГОСТ 3.1109—82 «Единая система технологической документации. Термины и определения. Основные понятия» понимают:

под средствами технологического оснащения — совокупность орудий производства, необходимых для осуществления технологического процесса (например, монтажа и демонтажа ОМК);

под технологическим оборудованием — средства технологического оснащения, в которых для выполнения определенной части технологического процесса размещают предмет труда, средства воздействия на предмет труда, а также технологическую оснастку. При монтажно-демонтажных работах к технологическому оборудованию относятся средства погрузки, средства доставки, монтажные краны, лебедки;

под технологической оснасткой — средства технологического оснащения, дополняющие технологическое оборудование для определенной части технологического процесса. В соответствии с примечанием к данному определению понятие «технологическая оснастка» — составное, содержащее понятие «приспособление» и «инструмент»;

под приспособлением — технологическую оснастку, предназначенную для установки или направления предмета труда или инструмента при выполнении технологической операции. К приспособлениям можно отнести уголковые направляющие, малогабаритные переносные насосные станции, съемники, кусачки гидравлические, тяговые цепные устройства, стропы, роулинги и т. д.;

под инструментом — технологическую оснастку, предназначенную для воздействия на предмет труда с целью изменения его состояния. При монтажно-демонтажных работах используется как универсальный, так и специальный слесарный инструмент.

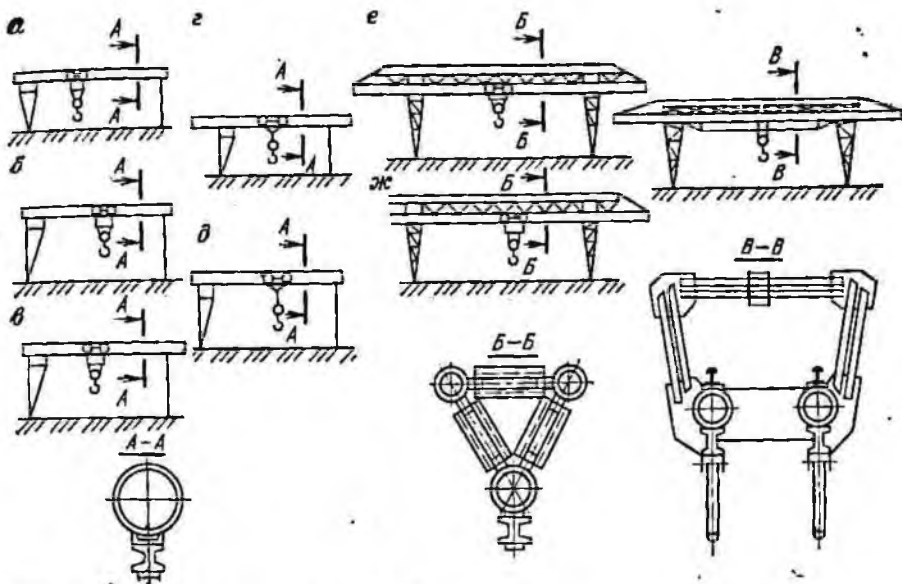


Рис. 63. Схемы козловых кранов [9]

В данном разделе рассматриваются наиболее широко применяемые на практике технологическое оборудование и оснастка.

Применение технологического оборудования и оснастки — важнейшее условие повышения эффективности монтажно-демонтажных работ, имеющее большое социальное значение, так как с их помощью облегчается выполнение трудоемких операций по погрузке (разгрузке) оборудования ОМК, транспортированию, установке, соединению (рассоединению) сборочных единиц и составных частей ОМК в условиях некомфортного ограниченного пространства.

При погрузочно-разгрузочных работах необходимо: правильно выбирать грузоподъемное оборудование, оснастку (тали, блоки, стропы и т. д.); правильно осуществлять крепление поднимаемого груза и грамотно управлять операциями погрузки и разгрузки, соблюдая правила техники безопасности. Для погрузочно-разгрузочных операций на промплощадке на поверхности шахты можно применять мостовые и автомобильные краны, автопогрузчики.

В Управлении «Спецшахтомонтаж» п. о. «Карагандауголь» разработан унифицированный ряд козловых кранов с напольным управлением [9] специально для погрузочно-разгрузочных работ с оборудованием ОМК на монтажных площадках поверхности (рис. 63).

В качестве основного прототипа при конструировании был принят трубчатый козловой кран ККТ5 грузоподъемностью 5 т, серийно выпускаемый Заводом подъемно-транспортного оборудования (г. Комсомольск-на-Амуре) по разработке ВНИИПТмаша.

Козловые краны, изготовленные в Управлении, делятся по назначению на монтажные (рис. 63, а) и общего назначения (рис.

63, б—з). Краны имеют грузоподъемность 5 т (рис. 63, а—д), 7 т (рис. 63, е, ж) и 10 т (рис. 63, з). По исполнению механизмов передвижения и подъема выпускаются краны с использованием: электродвигателей (рис. 63, а, б, в, е, ж), грузовых тележек (рис. 63, з), с нижним расположением всех приводных механизмов (рис. 63, г, д).

Монтажные козловые краны разработаны в нескольких конструктивных исполнениях. Основное назначение этих кранов — ведение монтажно-сборочных работ с секциями механизированных крепей. Бесконсольное исполнение монтажного козлового крана вызвано необходимостью его проезда под другим козловым краном, предназначенным для ведения погрузочно-разгрузочных работ с железнодорожными вагонами. Основные конструктивные размеры кранов: пролет 16 м, высота подъема крюка 5 м, база ходовой части 5 м.

Монтажный козловый кран состоит из пролетного строения, изготовленного в виде одной трубы $\varnothing 630 \times 8$ мм, жесткой и гибкой опор из труб $\varnothing 219 \times 7$ мм. Крепление пролетного строения выполнено шарнирами. К трубе пролетного строения снизу закреплена ездовая балка № 30. Переходным элементом между трубой и балкой служит швеллер № 12. Нижние полки балки усилены с помощью полосы 12×150 мм. Все элементы пролетного строения крепят с помощью электросварки. Для подъема и перемещения груза используют электротельферы грузоподъемностью 3—5 т.

Козловые краны общего назначения грузоподъемностью 5 т (см. рис. 63, б, в) разработаны и изготовлены в нескольких конструктивных исполнениях: бесконсольном, одно- и двухконсольном. Основное назначение таких кранов — ведение погрузочно-разгрузочных работ на приемных и складских площадках поверхности шахт. Пролетное строение кранов для всех исполнений выполнено однотрубным. Основные конструктивные размеры кранов: пролет 16 м, высота подъема крюка 7,4 м, база ходовой части 8 м, длина консолей 5 м.

Козловые краны этого типа снабжены электротельферами грузоподъемностью 5 т. Козловые краны грузоподъемностью 5 т с нижним расположением всех приводных механизмов имеют два конструктивных исполнения: двухконсольное и бесконсольное. Основные конструктивные размеры: для двухконсольного крана — пролет 12 м, высота подъема крюка 4,4 м, база ходовой части 5,74 м, длина консолей по 2 м; для бесконсольного крана — пролет 16 м, высота подъема крюка 7,4 м, база ходовой части 8 м.

Обе конструкции кранов выполнены по однотрубной схеме.

Козловые краны грузоподъемностью 7 т в одно- и двухконсольном конструктивных исполнениях предназначены для ведения погрузочно-разгрузочных работ. Основные конструктивные размеры этих кранов следующие: для двухконсольного крана — пролет 20 м, высота подъема крюка 7,5 м, база ходовой части 8 м, длина консолей по 5,75 м; для одноконсольного крана — пролет 20 м, высота подъема крюка 6,7 м, база ходовой части 8 м, длина консоли

5 м. В качестве грузоперемещающего механизма в кранах обоих исполнений применены электротали.

Козловые краны грузоподъемностью 10 т разработаны в двух вариантах: с грузовой тележкой, оснащенной лебедками подъема и перемещения груза, и с расположением всех приводных устройств внизу на ходовых крановых тележках. Основные конструктивные размеры кранов: пролет 20 м, высота подъема крюка 7,5 м, база ходовой части 8 м, длина консолей по 5 м.

Опыт эксплуатации подтвердил работоспособность новых конструкций кранов.

В условиях централизованного проведения монтажно-демонтажных работ специализированными организациями возрастает длительность периода непрерывной доставки без перегрузки готовых к монтажу секций механизированных крепей с межшахтных технологических комплексов (МТК) или с ремонтно-механических заводов на шахты. Это сокращает время доставки оборудования на шахты. Для этих целей в Управлении «Спецшахтомонтаж» п. о. «Карагандауголь» разработаны специальные доставочные площадки (см. рис. 20) и железнодорожные платформы (см. рис. 22).

Для доставки секций крепи и другого оборудования ОМК по подземным выработкам можно использовать платформы ПТК, которые разработаны в НПО «Углемеханизация» (рис. 64). Техническая характеристика платформ ПТК приведена ниже.

Техническая характеристика платформ ПТК

	ПТК1,6	ПТК2,5	ПТК3,3
Грузоподъемность, т	2,5	4,5	6
Колея рельсового пути, мм	600	900	900
Габаритные размеры, мм, не более:			
длина	2700	2800	3450
ширина	850	1175	1175
высота	450	495	495
Масса, кг, не более	900	970	1100

Платформы изготавливает на базе серийно выпускаемых платформ грузовых вагонеток типа ПВГ Свердловский ремонтно-механический завод п. о. «Свердловантрацит».

Доставку сборочных единиц и составных частей оборудования ОМК к месту монтажа, а также от места демонтажа к стволу шахты можно осуществлять с помощью модернизированной грузоподъемной монорельсовой подвесной дороги с канатным тяговым органом (ДМКМ), грузоподъемной напочвенной дороги (ДКН1, ДКН2), канатной напочвенной легкой дороги (ДКНЛ). Эти дороги разработаны и выпускаются НПО «Углемеханизация». Дорога ДМКМ предназначена для транспортирования материалов, оборудования и людей по участковым и магистральным безрельсовым и конвейеризированным горным выработкам в угольных шахтах, опасных по газу или пыли. Может применяться в горных выработках с односторонним уклоном (вентиляционных, бортовых, аккумуляторных штреках, квершлагах, уклонах, бремсбергах, ходках),

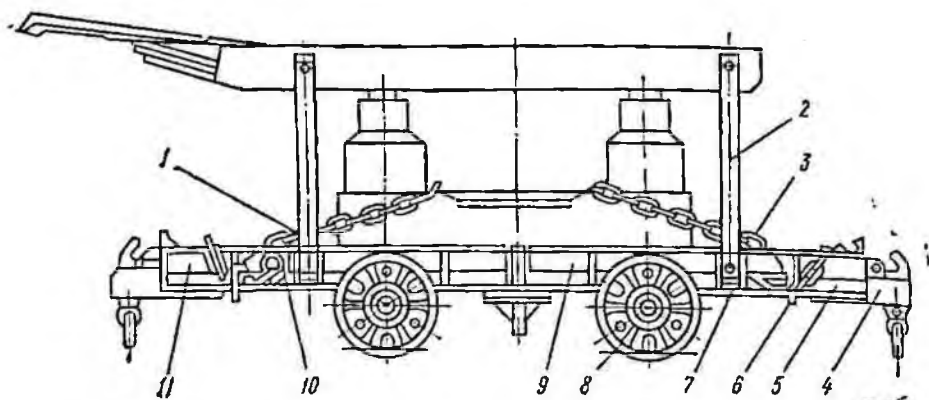


Рис. 64. Платформа ПТК:

1 — форкопф; 2 — стойка; 3 — цепь; 4 — буфер; 5 — рама; 6 — рукоятка; 7 — основное колесо (верхнее); 7, 8, 10, 11 — кронштейны

закрепленных различными видами крепи с углом наклона до 35° , искривленных в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Дороги ДКН1, ДКН2 и ДКНЛ можно использовать в шахтах, опасных по газу или пыли, в горных выработках, закрепленных различными видами крепи, с минимальным сечением 6 м^2 для колеи 600 мм и $6,7 \text{ м}^2$ для колеи 900 мм и искривлением в профиле (горизонтальная плоскость) с радиусом не менее 20 м. Дороги выпускаются для рельсового пути с колеей 600 и 900 мм. Они позволяют транспортировать сборочные единицы и составные части оборудования ОМК в шахтных вагонетках, платформах с поверхности до места монтажа без перегрузок по знакопеременным выработкам с углом наклона $\pm 10^\circ$ (для ДКНЛ) и $\pm 20^\circ$ (для ДКН2).

Техническая характеристика дорог ДМК, ДКНЛ, ДКН2

	ДМК	ДКНЛ	ДКН2
Длина транспортирования, м . . .	До 3000	1000	2000
Угол наклона выработки α , градус	До 20	До 10	До 20
Скорость транспортирования, м/с . . .	2	0,85	До 2
Масса транспортируемого состава, т	12 при α до 6° 3,5 при α до 20°	10 при α до 5° 5 при α до 10°	22 при α до 6° 9 при α до 20°
Диаметр тягового каната, мм . . .	16,5	15	16,5

При отсутствии дорог составные части оборудования ОМК можно доставлять с помощью волокуш (рис. 65) или волоком по почве (рис. 66), используя тяговые лебедки. Волокуши делают из листовой стали 20 толщиной 15—20 мм. Размеры волокуш: длина до 2,8 м, ширина до 1,4 м. Тип лебедки выбирают по требуемому тяговому усилию и месту, по которому происходит доставка оборудования ОМК. В соответствии с [8] можно рекомендовать типы лебедок: при доставке оборудования по бремсбергам и уклонам — БЛ-1200/1030 с тяговым усилием $F=25 \text{ кН}$ и ЛГЛ-1600/1230 ($F=40 \text{ кН}$); при доставке по выработкам, пролегающим и монтажным камерам — лебедки БГ-800 ($F=12 \text{ кН}$), ЛВД34 ($F=$

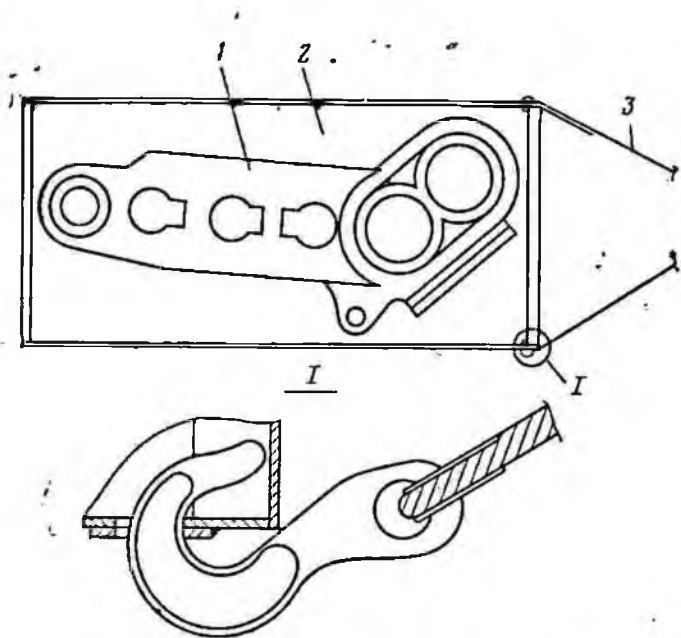


Рис. 65. Доставка поворотного редуктора очистного комбайна КШ1КГ с помощью волокуши:

1 — редуктор; 2 — волокуша; 3 — облегченный строп

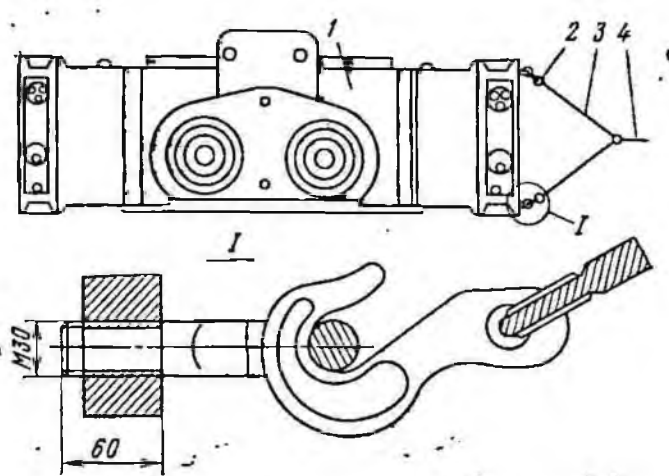


Рис. 66. Зацепление центрального редуктора очистного комбайна КШЗМ при доставке его волоком:

1 — центральный редуктор; 2 — рым-болт; 3 — строп облегченный; 4 — канат лебедки

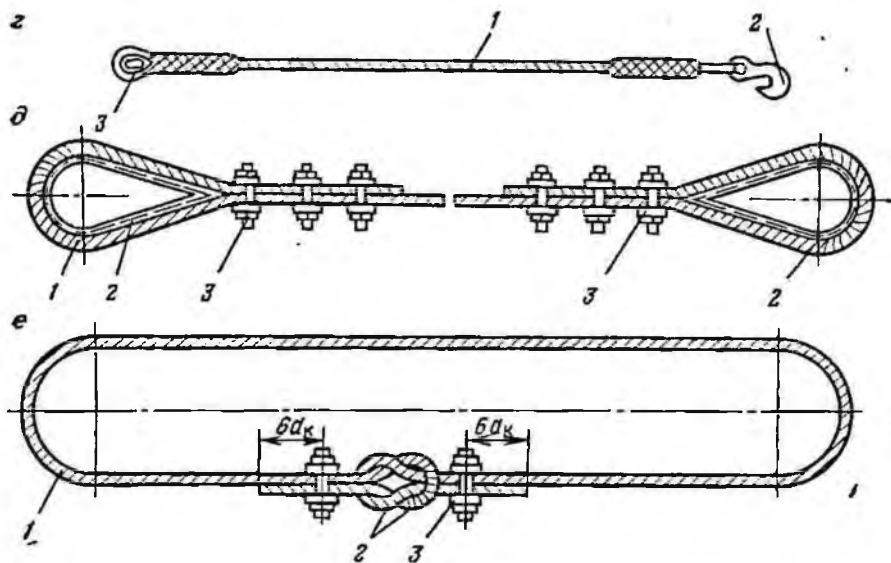
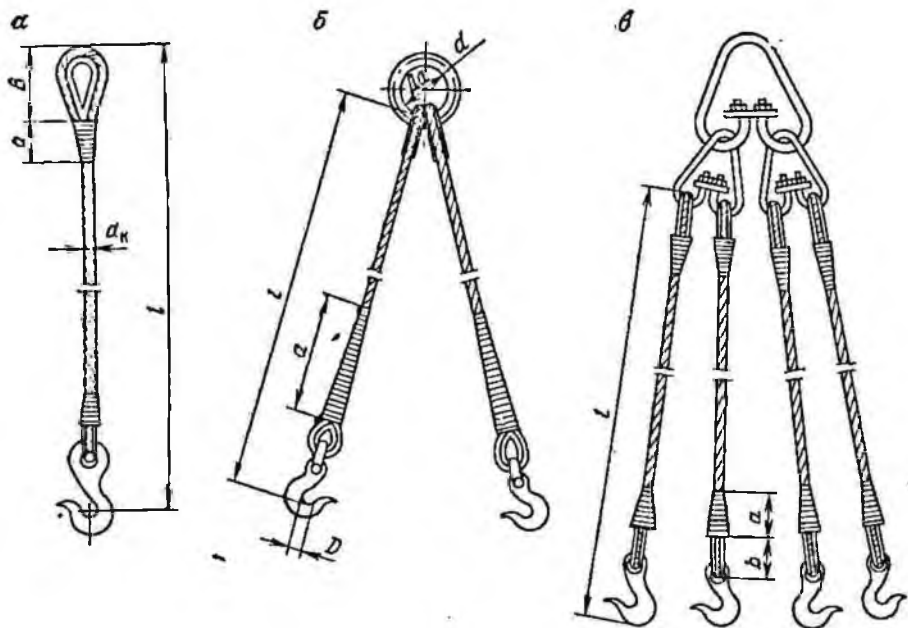


Рис. 67. Виды строп, применяемых при монтажно-демонтажных работах с оборудованием ОМК:

a — облегченный; *б* — двухветвевой; *в* — четырехветвевой (паук); *г* — облегченный с крючком (*1* — канат; *2* — крюк; *3* — коуш); *д* — петлевой (*1* — канат; *2* — коуш; *3* — зажим Г-образный); *е* — кольцевой (*1* — канат; *2* — коуш; *3* — зажим Г-образный)

Таблица 12

Техническая характеристика облегченного стропа

Грузоподъемность, т	Диаметр каната d_k (ГОСТу 3071-74), мм	Длина, мм				Масса, кг
		заплетки a	коуша b	стропа l	каната	
0,75	11,5	200	82	3000	3600	2
1,5	18	400	122	5000	6200	9
2,5	20	500	137	3000	4500	11
5	31,5	750	220	8000	10280	48,6

Таблица 13

Техническая характеристика четырехветвевого стропа

Грузоподъемность, т	Диаметр каната d_k (ГОСТ 3071-74), мм	Длина одной ветви, мм				Масса, кг
		заплетки a	коуша b	стропа l	каната	
2	11,5	200	82	2000	2660	10
				3000	3660	15
				5000	5660	23
4	15	350	106	2000	3200	26
				3000	4180	32
				5000	6180	47
5	18	400	122	3000	4200	34
				5000	6200	51

=12,5 кН), ЛВД24 ($F=12,5$ кН); при транспортировании в монтажных камерах — лебедки ЛГКН ($F=100$ кН), ЛПГ-10Б ($F=130$ кН). При транспортировании секций крепи в монтажных камерах, стойках можно применять уголкового направляющие (ширина колен 700 и 980 мм), рельсовый путь (ширина колен 600, 900 и 1200 мм). Для погрузочно-разгрузочных и монтажных работ необходимо правильно выбирать стропы и тяговые канаты. При выполнении этих работ применяют облегченный строп (рис. 67).

Грузоподъемность и размеры стропов приведены в табл. 12 и 13.

Стропы, применяемые для разгрузки и погрузки элементов комплекса, изготавливают из канатов диаметром 13—34,5 мм или калиброванных цепей с диаметром прутка не менее 14—18 мм. Перед применением стропа испытывают и маркируют, конец каната для образования петли надежно закрепляют не менее чем тремя—пятью жимками (рис. 68). Тяговые канаты не должны иметь узлов, оборванных прядей и проводов более 10% на шаге свивки.

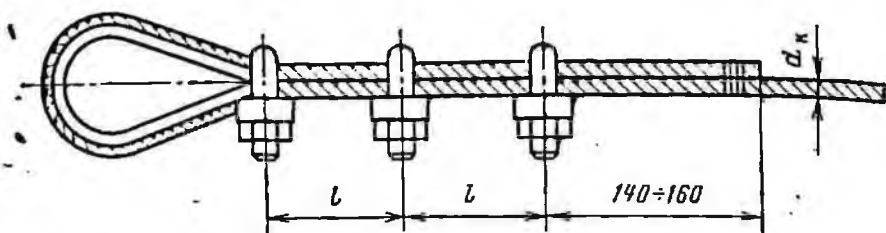


Рис. 68. Число жимков и их расположение на монтажных стропях

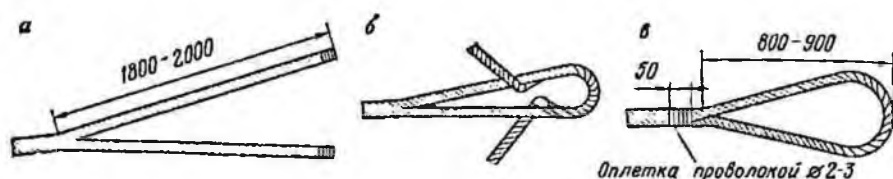


Рис. 69. Порядок выполнения петли тягового каната лебедки

Число жимков и их расположение на монтажных стропях приведены ниже.

Диаметр каната d_k , мм .	8	13	15	17,5	19,5	21,5	24	28	34,5	37
Число жимков	3	3	3	3	4	4	5	5	7	8
Расстояние между жимками l , мм	100	100	100	120	120	140	150	180	230	250

Стропы для выполнения монтажно-демонтажных работ можно выбрать по табл. 14 и 15.

На рис. 69 показан порядок выполнения петли тягового каната лебедки. Сначала конец каната длиной 1800—2000 мм расплетают на две части (рис. 69, а), затем формируют петлю (рис. 69, б) и

Таблица 14

Характеристика стропов

Масса груза, кг	Число ветвей стропы, n	Нагрузка на ветвь стропы, кН	Диаметр каната d_k , мм	Длина заплетки a , мм
До 1000	2	10,50	13,5	210
1000—2000	2	14,25	15	210
	4	10	13,5	210
2000—3000	2	21,25	18	310
	4	10,75	13,5	210
3000—4000	2	28,5	20	310
	4	14,25	15	210
4000—5000	2	35,5	22,5	450
	4	17,15	18	310

делают на конце петли, где кончаются концы каната, оплетку из проволоки диаметром 2—3 мм. Оплетка должна быть не менее 50 мм (рис. 69, в); петля — в пределах 800—900 мм.

Петля каната должна быть испытана на контрольно-испытательной станции на разрушение и составлен акт испытания. В акте испытания указывается место испытания, дата испытания, диаметр каната и его марка, разрушающая нагрузка P , максимальная масса оборудования Q , которая будет перемещаться с помощью данного каната, и коэффициент запаса прочности $K_3 = P/Q$. Если $K_3 > 3$, то канат рекомендуется к использованию.

Строповку оборудования ОМК необходимо проводить в соответствии со схемами строповки для составных частей очистных комбайнов (рис. 70—72), забойных конвейеров (рис. 73—75) и секций механизированных крепей (рис. 76—78). В каждой монтажной камере должны находиться технологическое оборудование и оснастка (табл. 16) с учетом типа монтируемого ОМК.

При монтаже и демонтаже комплексов широкое применение получили монтажные станки.

Монтажный станок МГС (рис. 79) смонтиро-

Таблица 15

Таблица для подбора стропов

Диаметр каната, мм	Разрывное усилие каната, кН	Допустимая нагрузка на строп, кН						
		$\alpha = 0^\circ$ $n = 1$	$\alpha = 30^\circ$ $n = 2$	$\alpha = 45^\circ$ $n = 2$	$\alpha = 60^\circ$ $n = 2$	$\alpha = 30^\circ$ $n = 4$	$\alpha = 45^\circ$ $n = 4$	$\alpha = 60^\circ$ $n = 4$
11,5	57,5	9,5	13,5	9,5	13,2	13,2	19,0	
13,5	82,4	13,7	19,3	13,7	19,6	19,6	27,4	
15	112,0	18,6	26,3	18,6	26,8	26,8	37,2	
18	146,5	24,4	34,4	24,4	34,8	34,8	48,8	
20	185,5	30,9	43,59	30,9	44,4	44,4	61,8	

Таблица 16

Состав технологического оборудования и оснастки для монтажных камер при монтаже оборудования ОМК

Механизированные комплексы	Оборудование для монтажа
«Донбасс», 1КМ97Д, КМ98, КМ87 и др.	Рольганг, уголковые направляющие, лебедки МЭЛ, ЛПК, ЛВД, ЛУ, блоки, ручные тали, тягачи ТОС-1, ТП-1, домкраты Д-1, ДУ-5, ДГ-1, ГДЛ-7, канаты, счалки, стойки, стропы
2МКЭ, 1МКМ, ОКП, МК75 и др.	Рельсовый путь, монтажно-демонтажные станки МС, МСД, ручные тали, блоки, тягачи ТОС-1, ТП-1, домкраты Д-1, ДУ-5, ДГ-1, ГДЛ-7, лебедки МЭЛ, ЛПК, ЛВД, ЛУ, канаты, счалки, стойки, стропы
КМ81, КМ130	Рольганг, монтажная рама, монтажный гидродъемник, лебедки ЛПК, ЛВД, ЛУ, блоки, ручные тали, канаты, счалки, стойки, стропы
КГУ, КПК1 и др.	Лебедки МЭЛ, ЛПК, ЛВД, ЛУ, канаты, счалки, ручные тали, стропы

ван на специальной платформе 1. Он состоит из стрелы 4, поворотной тумбы 3 стрелы, двух домкратов 8 поворота тумбы в горизонтальной плоскости, домкрата 7 подъема стрелы, кронштейна 6 для подхватывания верхнего перекрытия крепи, домкрата 5 для поворота кронштейна в вертикальной плоскости и пульта управления 2. Стрела изготовлена из двух гидростоек крепи 2М81Э.

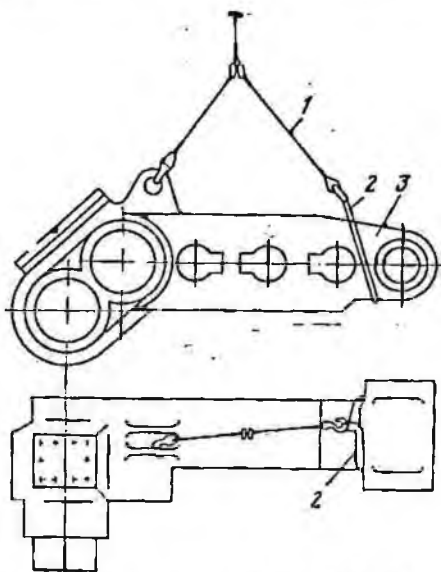


Рис. 70. Строповка редуктора привода шнека комбайна КШЗМ:

1, 2 — облегченный и кольцевой стропы; 3 — редуктор

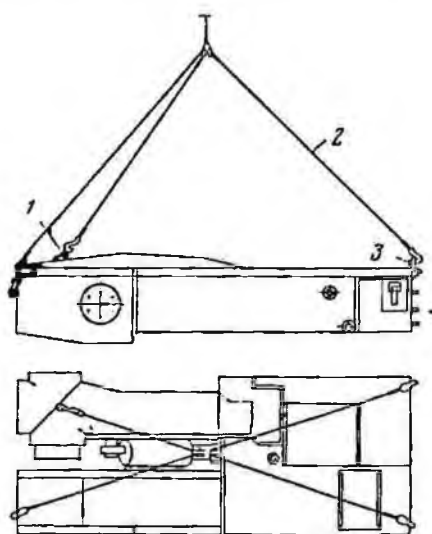


Рис. 71. Строповка центрального редуктора очистного комбайна 1ГШ68:

1, 2 — кольцевой и облегченный стропы; 3 — строповочная планка

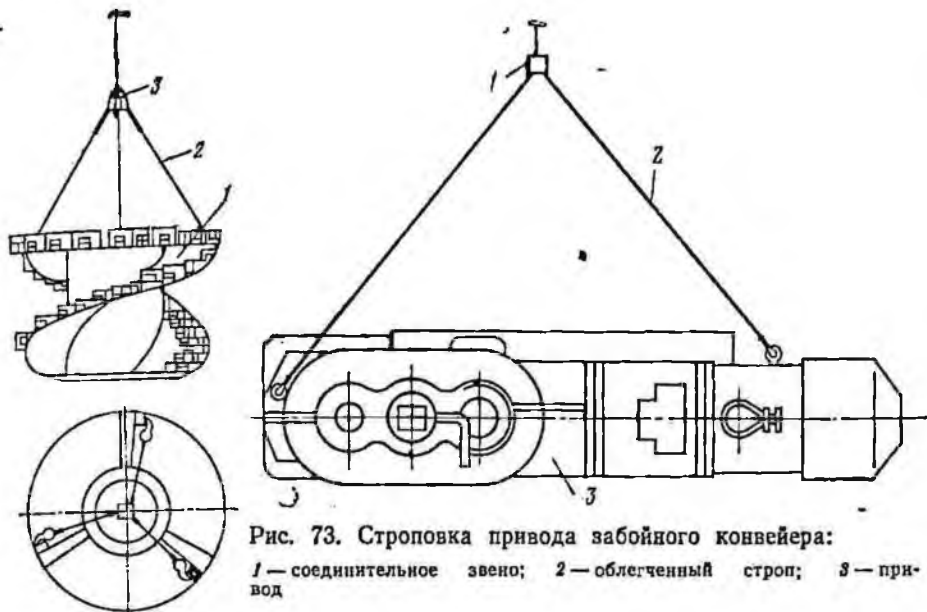


Рис. 73. Строповка привода забойного конвейера:
 1 — соединительное звено; 2 — облегченный строп; 3 — привод

Рис. 72. Строповка шнека очистного комбайна:
 1 — шнек; 2 — облегченный строп; 3 — соединительное звено

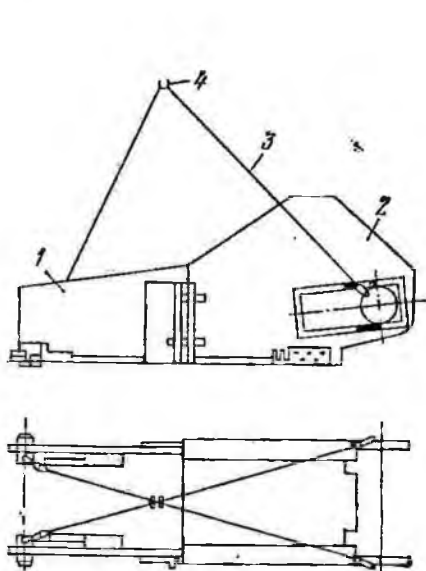


Рис. 74. Строповка рамы привода забойного конвейера с переходной секцией:

1 — секция привода; 2 — рама привода; 3 — облегченный строп; 4 — звено соединительное

Рис. 75. Строповка концевой головки забойного конвейера:

1 — концевая головка; 2 — облегченный строп; 3 — соединительное звено

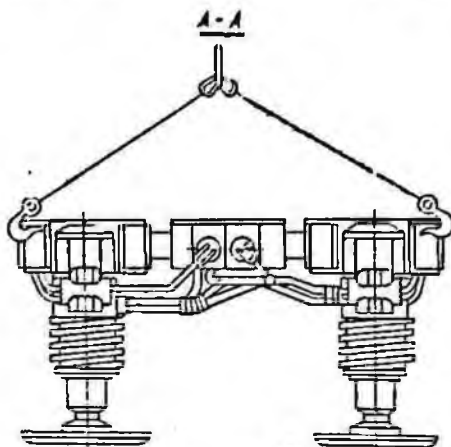
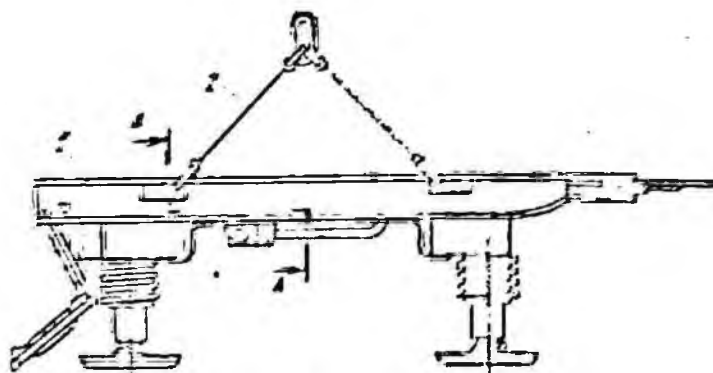


Рис. 76. Строповка секции крени ІМК97Д:
1 — секция крени; 2 — четырехветровой строп

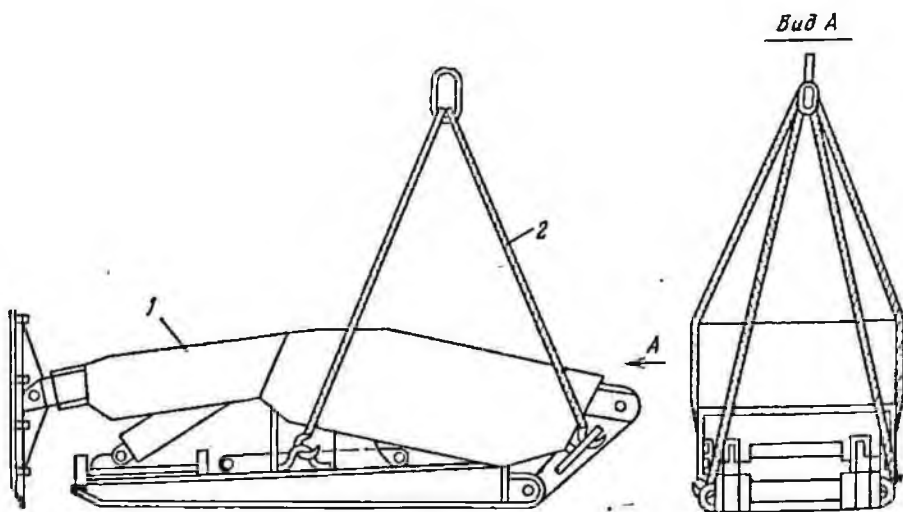


Рис. 77. Строповка секции крени ІМКМ:
1 — секция крени; 2 — четырехветровой строп

Монтажный станок перемещают по монтажной камере шириной 4,5 м по рельсам с помощью лебедок.

Для монтажа секций крепи 2М81Э при углах падения до 35° может применяться монтажный станок МГС-2М (рис. 80), состоящий из платформы 1, каретки 2, стойки 5, стрелы 4 и подхвата 3. Монтажным станком секцию крепи устанавливают, разворачивают по падению пласта и закрепляют, после чего станок с секцией опускают вниз

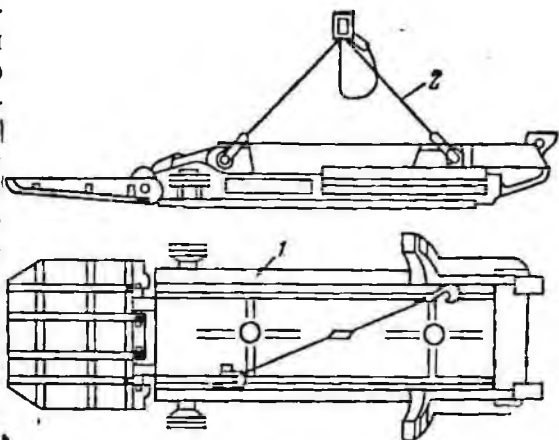


Рис. 78. Строповка верхняка секции крепи 2М81Э:

1 — верхняк; 2 — двухветвевой строп

по камере. На месте монтажа секцию разворачивают по простиранию, приподнимают и подсоединяют к ранее смонтированным секциям. Так же монтируют остальные секции.

На ряде шахт для монтажа и демонтажа используют монтажно-демонтажные станки собственной конструкции. Так, на шахте «Нагорная» п. о. «Южкзубассуголь» комплекс КМ81 демонтируют с помощью станка, сконструированного на шахте (рис. 81).

Станок имеет телескопическое подъемно-поворотное устройство с захватом для платформы. На штреке размещают насосную станцию и лебедку. При демонтаже под демонтируемую секцию крепи краном подводят платформу и в углубления платформы опускают опоры гидростоек секции. После этого лебедкой, находящейся на станке, платформу вместе с секцией крепи подают в демонтажную камеру и устанавливают на рельсовый путь. Затем лебедкой, находящейся в верхней части камеры, платформу с грузом доставляют на вентиляционный штрек. В камере после извлечения секций крепи устанавливают организованный ряд стоек.

В п. о. «Карагандауголь» для сборки и монтажа секций крепи 2М81Э в монтажных камерах на пологих пластах средней мощности используют монтажный кран конструкции КНИУИ.

Конструктивная схема крана показана на рис. 82. База крана — основание 11 сварной конструкции имеет продольные направляющие, по которым перемещается подвижная рама 12.

Стрела представляет собой сварную конструкцию коробчатого сечения, шарнирно связанную с поворотным валом опорной колонны. Заканчивается стрела проушинами и отверстиями для шарнирного крепления грузозахватного приспособления 1 или специального удлинителя стрелы с крюковой подвеской.

Грузозахватное приспособление поворачивается в горизонтальной плоскости специальным гидродомкратом, установленным

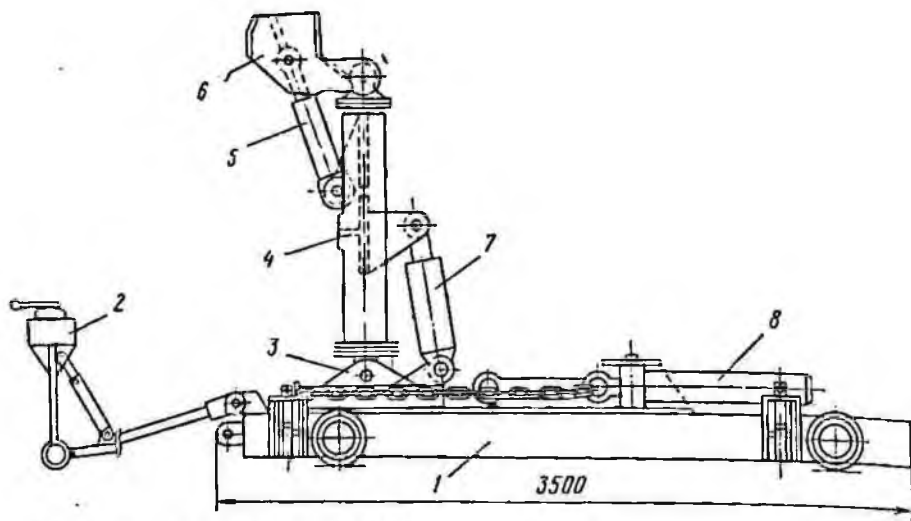


Рис. 79. Монтажный станок МГС

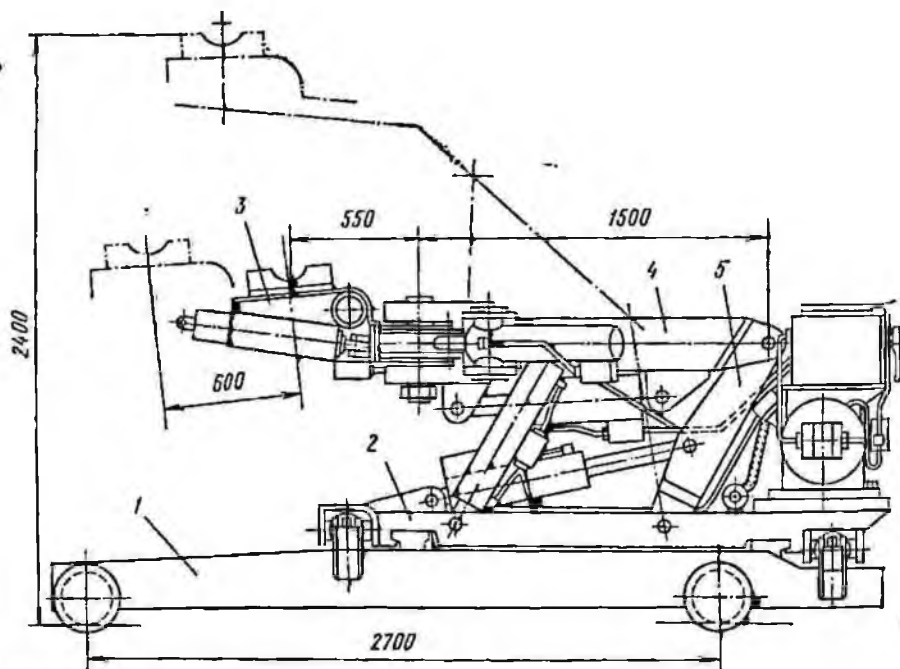


Рис. 80. Монтажный станок МГС2М

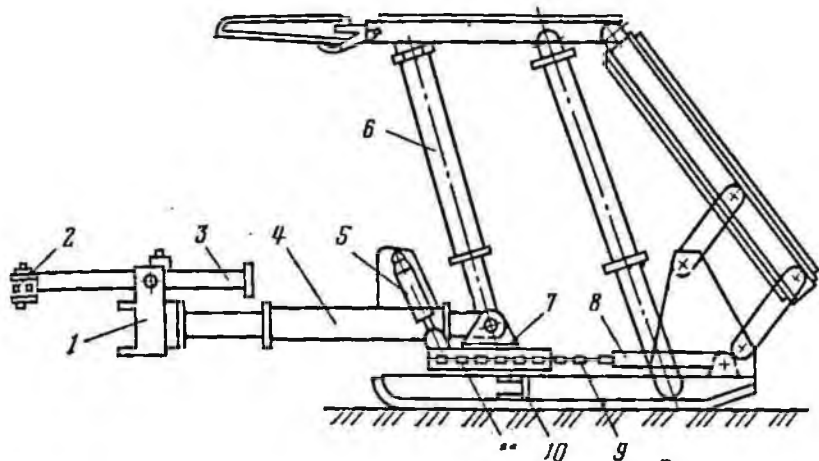


Рис. 81. Монтажно-демонтажный станок конструкции шахты «Нагорная»:

1 — захватное устройство; 2 — поперечная планка; 3 — домкрат захватного устройства; 4 — телескопическая стрела; 5 — домкрат подъема и опускания стрелы; 6 — стойка секции; 7 — пята; 8 — домкрат поворота; 9 — цепь; 10 — упор; 11 — поворотный круг

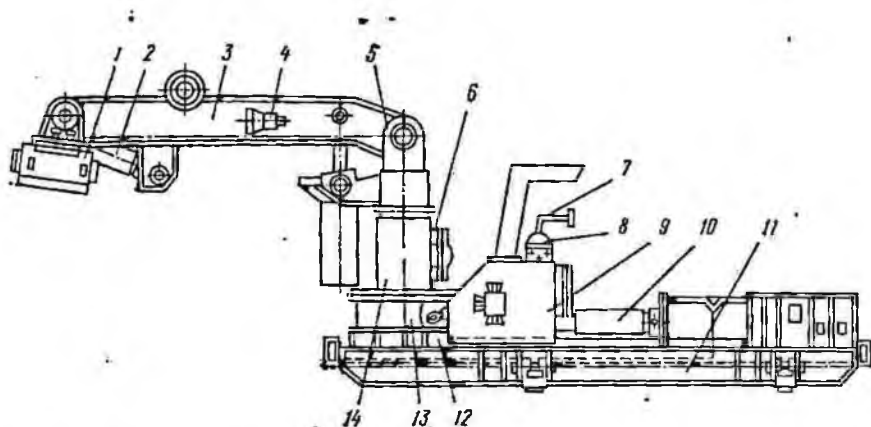


Рис. 82. Монтажный кран конструкции КНИУИ:

1 — грузозахватное приспособление; 2 — гидродомкрат; 3 — стрела; 4 — фары; 5 — проушины для навески стрелы; 6 — сирена; 7 — пульт управления; 8 — стойка пульта управления; 9 — площадка; 10 — гидроцилиндр передвижения; 11 — основание (база) крана; 12 — подвижная рама; 13 — звездочка поворота; 14 — опорная колонна

внутри приспособления. Цилиндр гидродомкрата крепится к корпусу приспособления, а шток через рычаг — к стреле. В вертикальной плоскости приспособление поворачивается гидродомкратом 2, корпус которого закреплен на стреле, а шток — на грузозахватном приспособлении.

В электрооборудование крана входят две фары 4, сирена 6, кнопочный пост, тройниковая муфта, штепсельный разъем и гибкие кабели. Фары и сирены питаются от понижающего трансформатора, установленного в магнитном пускателе насосной станции.

Кран имеет гидропривод. Управление элементами гидропривода осуществляется с пульта управления 7, состоящего из двух гидрораспределителей и ряда гидрозамков. Гидропривод питается от насосной станции монтируемого комплекса.

Кран обслуживают три человека — машинист крана и два его помощника. Машинист непосредственно управляет краном, а помощники выполняют все операции по закреплению элементов монтируемого оборудования на стреле крана, по доставке оборудования в зону действия стрелы крана и т. д.

Запрещается для монтажных кранов всех типов производить грузовые операции без надежного закрепления станка; становиться на кран во время его работы; находиться в зоне действия стрелы; производить грузовые операции с поворотом стрелы за пределы ширины крана по опорным лапам без установки дополнительной опоры на стороне, противоположной положению стрелы; превышать грузоподъемность крана; работать неисправным краном; передвигать основание крана без опускания стоек ГСК или ГВС на 100—150 мм; использовать прицепные устройства и стропы, не соответствующие весу поднимаемого груза; оставлять кран на длительное время с грузом на стреле.

В управлении «Спецшахтомонтаж» нашел широкое применение при монтаже и демонтаже секций крепей 2М81Э и М130 монтажный станок М130 (рис. 83). Максимальный вылет стрелы у станка 4140 мм; ход раздвижения стрелы 1260 мм; грузоподъемность 9 т; масса станка с гидрооборудованием 7 т; габариты станка (длина, ширина, высота) 5980×2030×1210 мм.

Станок представляет собой гидромеханический манипулятор, позволяющий поднять находящуюся на почве или на доставочной шахтной тележке перевернутую секцию, перевернуть ее, повернуть в ряд с манипулируемыми, продвинуть вдоль лавы, установить в необходимое положение и распереть к кровле на время подключения ее к гидроприводу. Монтажный станок используется также при демонтаже крепи, когда операции производятся в обратном порядке.

Станок включает в себя основание 1, колонну 2, гидростойку 3, домкраты 4, прицепное устройство 5, стрелу 10, центральную стрелу 12, верхнюю опору 14, гидромагистраль, захваты 17.

Завод-изготовитель станка изготавливает и поставляет только его металлоконструкцию. Все гидрооборудование (домкраты, гидростойки, распределители, рукава и т. д.), необходимое для сборки станка, заимствовано из комплекта запасных частей крепи и после монтажа используется по назначению. Гидропривод станка осуществляется от насосной станции.

При недостаточно устойчивой кровле в монтажной камере, на основание станка можно установить дополнительную гидростойку со стороны стенки монтажной камеры. В этом случае вместо опоры 14 используется специальное перекрытие на две стойки. Станок перемещают удерживающей лебедкой при одновременном отталкивании стрелы станка от смонтированной секции.

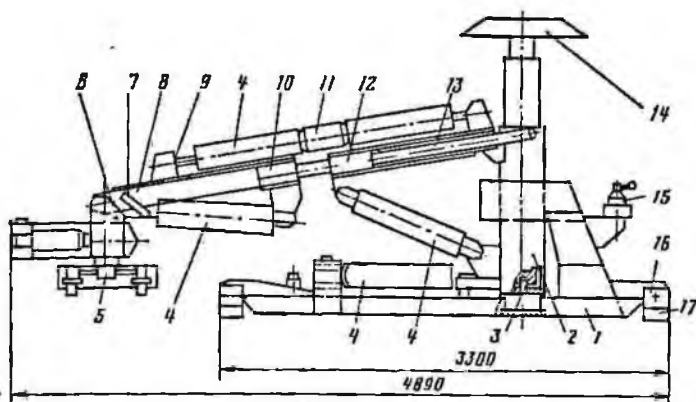


Рис. 83. Монтажный станок М130:

1 — основание; 2 — колонна; 3 — гидростойка; 4 — домкрат; 5 — прицепное устройство; 6 — палец; 7 — рычаг; 8 — рычаг; 9 — опора; 10 — концевая стрела; 11 — муфта; 12 — центральная стрела; 13 — скалка; 14 — верхняя опора; 15 — пульт управления; 16 — болт М30Х150; 17 — захват

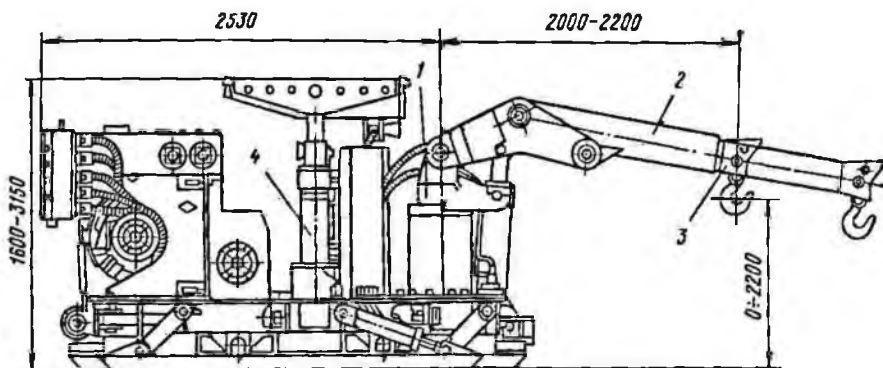


Рис. 84. Монтажный станок МС

Типовым проектом научной организации труда на монтаж-демонтаж механизированных комплексов КМ81 рекомендуется монтажно-транспортный кран МТК или монтажно-демонтажный кран, разработанный КузНИУИ (г. Прокопьевск). Грузоподъемность крана 9 т.

При монтаже секций механизированных комплексов второй группы широко применяют монтажные станки МС конструкции ПНИУИ. Грузоподъемность станка 5 т, вылет стрелы 2—2,8 м. Монтажный станок (рис. 84) состоит из поворотной колонны 1, грузовой стрелы 2 с телескопической головкой 3, двух распорных стоек 4 и других узлов. Станок позволяет механизировать установку секции крепи, подъем перекрытия, навешивание козырька, распор гидростойки, подъем секций конвейера при их соединении,

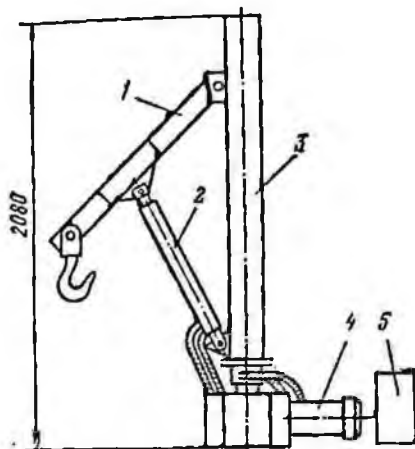


Рис. 85. Гидравлический консольно-поворотный кран:

1 — укосина; 2 — гидроцилиндр; 3 — стойка; 4 — гидropriвод; 5 — пульт управления

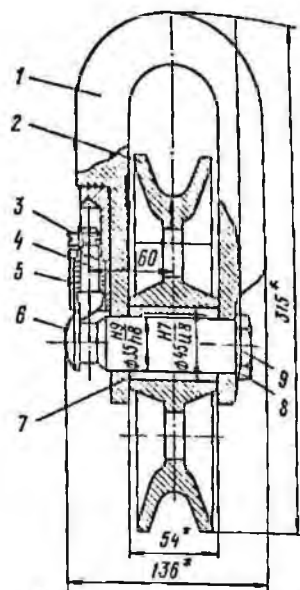


Рис. 86. Монтажный блок грузоподъемностью 5 т:

1 — подвеска; 2 — блок; 3 — винт; 4 — упор; 5 — пружина; 6 — ось; 7 — пружина; 8 — специальная гайка; 9 — шплинт

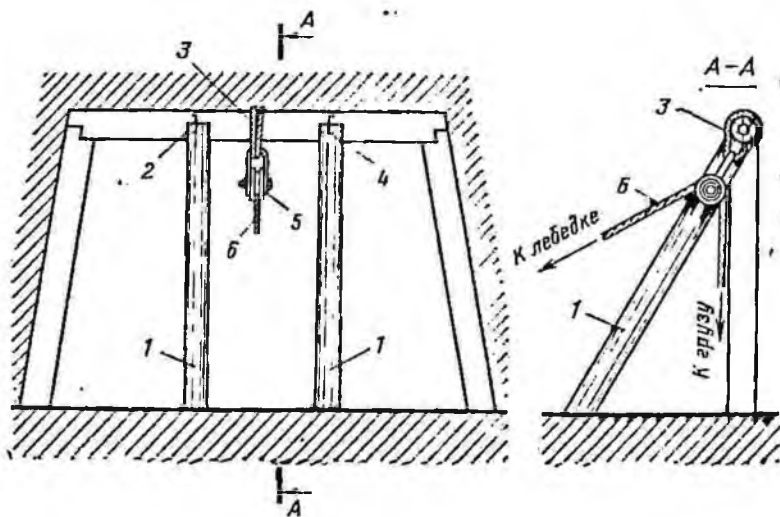


Рис. 87. Схема подвески монтажного блока на верхняк из дерева:

1 — упорная стойка $\varnothing 180$ мм; 2 — скоба строительная $\varnothing 12$ мм; 3 — кольцевой строп; 4 — ось блока; 5 — блок грузоподъемностью 5 т; 6 — канат стальной ТК6Х37(1+6+12+18+10 с)

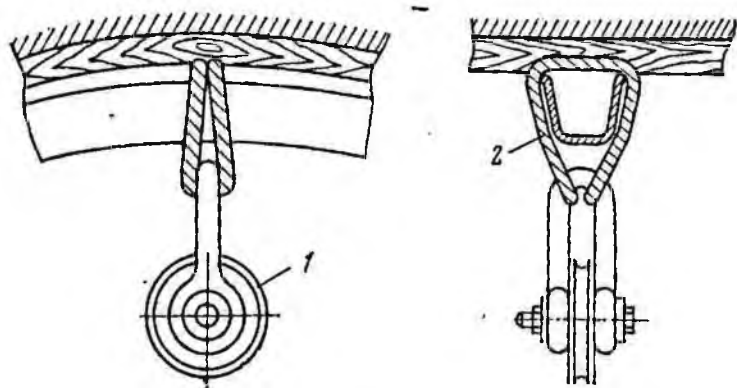


Рис. 88. Схема подвески монтажного блока на верхняк из спецпрофиля:

1 — блок грузоподъемностью 3 т; 2 — кольцевой строп

монтаж очистного комбайна. Транспортируется станок по горным выработкам электровозом, для чего ходовая часть станка оборудована стандартными съемными полускатами.

Станок устанавливают вдоль забойной стороны монтажной камеры стрелой в направлении к конвейерному штреку. Его обслуживает звено из трех человек: машинист и два электрослесаря.

Погрузка секций крепи механизированных комплексов на платформы при их монтаже может производиться гидравлическим консольно-поворотным краном (рис. 85), который изготавливается на рудоремонтных заводах Минуглепрома УССР. Кран значительно облегчает и ускоряет погрузочные работы.

При монтажно-демонтажных работах в лаве, на штреке или в монтажной камере часто приходится применять различные блоки, электрические и гидравлические подъемники, ручные лебедки. На рис. 86 показан монтажный блок грузоподъемностью 5 т. Конструктивные размеры монтажных блоков должны соответствовать массе поднимаемого груза. Применяются различные схемы подвески блоков. Подвеска блока на верхняк из дерева (рис. 87) может осуществляться комбинированной цепью $d=23$ мм с шагом $t=84$ мм и соединительным звеном ЗС2300Г. При подвеске монтажного блока на верхняк из спецпрофиля (рис. 88) необходимо верхняк «связать» расстрелами с двумя соседними верхняками с каждой стороны. Блок может подвешиваться калиброванной круглозвенной цепью с соединительным звеном ЗС2300Г. Если блок используется для подъема груза массой более 3 т, необходимо ставить две упорные стойки $\varnothing 180$ мм в направлении биссектрисы угла между канатами. При подвеске блока на подвесные (рис. 89) или закладные (рис. 90) балки из спецпрофиля Сп18А или Сп28А необходимо в зависимости от массы поднимаемого груза правильно выбирать размер l (табл. 17).

В настоящее время в НПО «Углемеханизация» разработан ряд

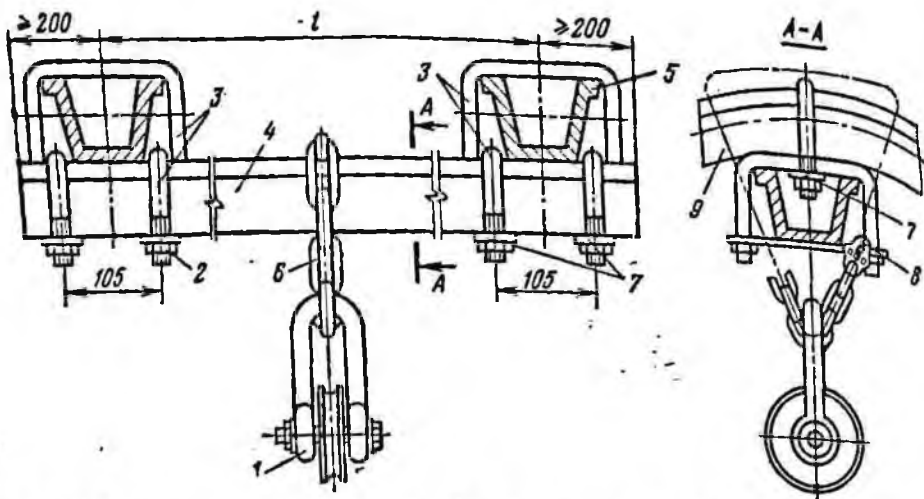


Рис. 89. Схема подвески монтажного блока на подвесные балки из спецпрофиля: 1—блок грузоподъемностью 5 т; 2—гайка М20; 3—скоба М20; 4, 5—желобчатый парный спецпрофиль СП18А или СП28А; 6—цепь калиброванная $d=23$ мм, $t=84$ мм; 7—планка 16×16; 8—звено соединительное ЗС2300Г для цепи $d=23$ мм, $t=84$ мм; 9—верхняк крепи

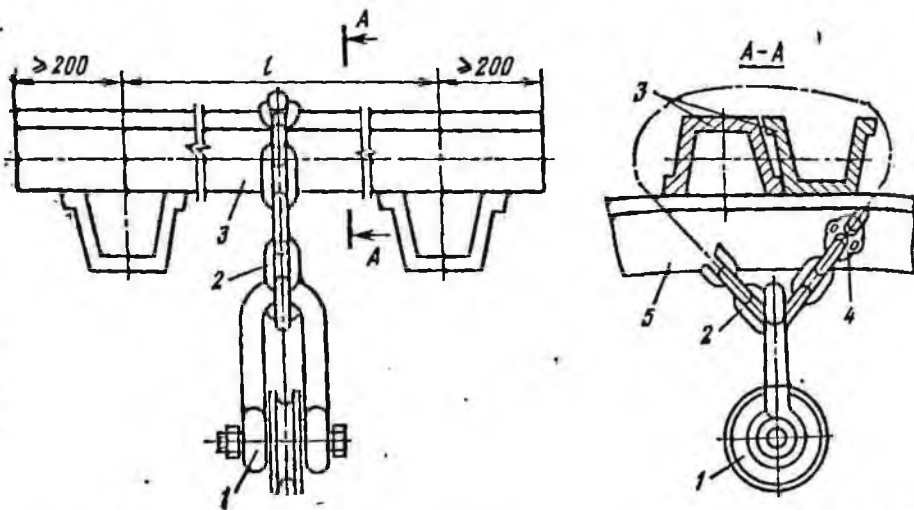


Рис. 90. Схема подвески монтажного блока на закладные балки из спецпрофиля: 1—блок грузоподъемностью 5 т; 2—цепь калиброванная ($d=23$ мм, $t=84$ мм); 3—желобчатый парный спецпрофиль СП18А или СП28А; 4—соединительное звено ЗС2300Г для цепи ($d=23$ мм, $t=84$ мм); 5—верхняк арочной крепи

оснастки для механизации монтажно-демонтажных работ с оборудованием ОМК. Для механизации погрузочно-разгрузочных работ и транспортных операций в выработках угольных шахт разработаны и изготавливаются опытным заводом объединения электрический подъемник ПЭ и электрическая таль ТГНЗ. Грузоподъемность их 3,2 т, высота подъема 4 м.

Подъемник и таль перемещаются по монорельсу, который крепится к верхнякам крепи при помощи подвесок.

Таблица 17

Допустимые нагрузки (кН) на спецпрофиль при навеске монтажного блока в зависимости от расстояния l (рис. 89 и 90)

$l, м$	Спецпрофиль 18А		Спецпрофиль 28А	
	на одну балку	на две балки	на одну балку	на две балки
До 1	49,92	99,84	83,6	167,2
До 2	24,96	49,92	41,8	83,6
До 3	16,64	33,28	27,83	55,74
До 4	12,48	24,96	20,9	41,8

Если невозможно применить электрический подъемник или таль, используют ручные лебедки ЛР (тяговое усилие 125 кН, масса 16—19,5 кг) и подвесные гидроподъемники ГП5 (грузоподъемность 5 т, скорость подъема 0,16 м/с, масса 400 кг). Подвесные гидроподъемники выпускаются в двух модификациях: ГП5 — гидроподъемник с питанием от насосной станции СНУ; ГП5 — гидроподъемник с питанием от индивидуальной насосной станции.

Для доставки оборудования ОМК по выработкам объединением разработано и выпускается Брянковским рудоремонтным заводом п. о. «Ворошиловградуглеремонт» тяговое цепное устройство УТЦ.

Устройство развивает тяговое усилие 150 кН. Рабочая скорость тягового органа до 0,05 м/с. Его можно применять в выработках с углом наклона до 35° и протяженностью до 220 м.

При демонтаже оборудования ОМК производительность работы сдерживается из-за трудности отвинчивания болтовых и шпильных соединений. В тех случаях, когда гайки (болты) не удастся отвинтить, их разрубают зубилом. Эта работа трудоемкая и опасная, так как приводят иногда к травмированию рабочих.

Для разрезания неотвинчивающихся гаек М16—М36, болтов и прутков диаметром до 24 мм из стали класса прочности 5 (ГОСТ 1759—70) НПО «Углемеханизация» разработало и выпускает гидравлические кусачки КГ1 и КГ2. Усилие, необходимое для разрезания гаек, создается гидравлическим приводом, который состоит из ручного насоса, гидроблока с гидроцилиндром с предохранительными и разгрузочными клапанами. Кусачки имеют фиксаторы, которые удерживают разрезаемую гайку и предотвращают разлет ее частей.

Проведенный анализ показывает, что уже имеющиеся средства технологического оснащения монтажно-демонтажных процессов существенно облегчают труд электрослесарей и горнорабочих в шахте и способствуют повышению производительности труда. Однако до сих пор отсутствует полностью разработанная номенклатура технологического оборудования и оснастки, которая охватывала бы все основные операции монтажа и демонтажа оборудования ОМК для каждой монтажной группы.

4. ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ ОМК ПРИ МОНТАЖЕ И ДЕМОНТАЖЕ

Планируя и выполняя монтажные и демонтажные работы с ОМК, важно знать, как тот или иной тип ОМК приспособлен к этим работам в конкретных условиях, какими свойствами он обладает по сравнению с другими типами ОМК, какова трудоемкость работ и соответственно численность рабочего персонала.

Ответы на эти вопросы могут дать оценка и анализ технологичности очистных механизированных комплексов.

Под технологичностью изделия, в том числе и ОМК, в соответствии с ГОСТ 14.205—83 «Технологичность конструкции изделия. Термины и определения» понимают совокупность свойств конструкции изделия, определяющих ее приспособленность к достижению оптимальных затрат при производстве, эксплуатации и ремонте для заданных показателей качества, объема выпуска и условий выполнения работ.

В данном определении под ремонтом скрыто понятие капитального ремонта, который выполняется на специализированных ремонтных предприятиях. Хотя, как доказано в [3], текущий и капитальный ремонты изделия, если они выполняются в одном производственном объединении, входят в понятие эксплуатации изделия для уровня производственного объединения. Когда данные виды ремонта выполняются в разных объединениях, например текущий ремонт — в производственном объединении по добыче угля, а капитальный — в производственном объединении по ремонту горношахтного оборудования, можно условно выделять из понятия эксплуатация понятие капитальный ремонт.

По области проявления свойств технологичность конструкции изделия, в том числе и ОМК, делится на производственную, эксплуатационную и ремонтную (при капитальном ремонте на специализированном ремонтном предприятии). В ГОСТ 14.205—83 приводятся определения понятий производственная, эксплуатационная и ремонтная технологичность изделий. Эти определения охватывают все стадии жизненного цикла изделия: от создания до списания. Поэтому в соответствии с данным ГОСТом эксплуатационная технологичность очистного механизированного комплекса есть технологичность конструкции комплекса при подготовке его к использованию по назначению, техническом обслуживании, текущем ремонте и утилизации. Эксплуатационная технологичность ОМК проявляется в процессах подготовки к функционированию (монтаж, технологическое обслуживание), функционирования (управление и технологическое регулирование), поддержания и восстановления функциональных свойств при техническом обслуживании и текущем ремонте (ТО и ТР) и после функционирования (демонтаж, технологическое обслуживание, капитальный ремонт).

Оценивая эксплуатационную технологичность ОМК при монтаже и демонтаже, необходимо учитывать иерархию данных процессов (см. рис. 3 в [3]) и производить оценку технологичности оборудования ОМК на трех уровнях: процесс, подпроцесс, производственная операция. Число показателей, принимаемых для оценки, должно быть увязано с уровнем иерархии процессов монтажа и демонтажа. Наименование и номенклатура показателей определяются целями оценки, методикой оценки и возможностью получения объективной информации о данных показателях из действующей нормативно-технической документации.

4.1. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ ОМК ПРИ МОНТАЖЕ И ДЕМОНТАЖЕ

Эксплуатационную технологичность ОМК при монтаже и демонтаже необходимо оценивать количественно с помощью системы показателей, которая включает: базовые (исходные) значения показателей технологичности, наилучшие на данный период рассмотрения технологичности, обязательные для применения; значения показателей технологичности, достигнутые в процессе эксплуатации ОМК (фактические показатели технологичности); показатели уровня эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже.

Показатель эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже — это количественная характеристика комплекса и его функциональных машин, характеризующая приспособленность ОМК к процессам монтажа и демонтажа.

Базовый показатель эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже — это наилучшее нормативное значение показателя эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже, принятое за исходное при сравнительной оценке технологичности одного или нескольких комплексов для конкретных условий их применения. Фактический показатель эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже — это достигнутое значение показателя эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже в конкретных условиях применения. Уровень эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже — это относительная характеристика эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже, получаемая путем сравнения фактического и базового значений выбранного показателя.

Показатели уровня эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже — это совокупность относительных характеристик эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже. ГОСТ 14.201—83 ЕСТПП «Общие правила обеспечения конструкции изделия» требует вносить базовые достигнутые показатели уровня технологичности конструкции изделия в карту технического уровня и качества продукции по ГОСТ 2.116—71. Это требование должно распространяться и на показа-

тели эксплуатационной технологичности комплекса и его функциональных машин. Число показателей эксплуатационной технологичности при монтаже и демонтаже должно быть минимальным, но достаточным для оценки и отработки конструкции на технологичность на всех стадиях проектирования.

Показатели эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже можно классифицировать по ряду признаков: области проявления; области анализа; системе оценки; значимости; числу характеризующих признаков; способу выражения.

При классификации по области проявления необходимо учитывать уровень иерархии процессов. На первом уровне иерархии показатели выбирают для процессов монтажа и демонтажа, на втором уровне — процессов подготовки к монтажу, собственно монтажа, наладки, подготовки и демонтажу, собственно демонтажа, погрузки и доставки.

По области анализа различают технические и технико-экономические показатели, по системе оценки показатели могут быть базовые, разрабатываемой конструкции, уровня технологичности.

Значимость показателей технологичности устанавливается введением основных показателей, характеризующих основные свойства процесса, например трудоемкость, и дополнительных.

По числу характеризующих признаков показатели могут быть частные и комплексные; по способу выражения — абсолютные, относительные и удельные.

Данная классификация позволяет все показатели эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже разделить по нескольким признакам: способу выражения, числу характеризующих признаков, значимости, системе оценки, области анализа, области проявления. Абсолютный показатель эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже, или кратко — показатель технологичности, выраженный в единицах затрат труда, средств, материалов и времени и характеризующий один или несколько признаков технологичности конструкции изделия (например, трудоемкость процесса монтажа и демонтажа ОМК, затраты на технологическое оснащение и т. д.).

Относительный показатель эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже — показатель технологичности, определяемый как отношение значений одного абсолютного показателя к другому или как отношение значения абсолютного показателя к основному параметру изделия. Относительные показатели более информативны, чем абсолютные. Среди всей совокупности относительных показателей наибольшей информативностью обладают удельные показатели.

Относительные показатели, в которых абсолютные показатели технологичности конструкции выражаются по отношению к основному параметру изделия, называются удельными показателями технологичности.

Относительными показателями эксплуатационной технологичности ОМК могут служить: отношение трудоемкости монтажа к

трудоемкости эксплуатации; отношение трудоемкости наладки к трудоемкости монтажа и т. д.

В качестве удельных показателей можно использовать удельные материало- и трудоемкость.

Частный показатель эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже — показатель технологичности, характеризующий один из признаков технологичности конструкции комплекса или его функциональных машин; комплексный показатель характеризует два и более признаков технологичности конструкции. Основные и дополнительные показатели эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже характеризуют соответственно основные и вспомогательные свойства конструкции.

Проведенный анализ показывает, что для оценки эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже в качестве основного показателя необходимо принимать трудоемкость выполняемых процессов (подпроцессов, производственных операций) в человеко-часах; в качестве дополнительных показателей можно брать затраты средств и материалов. Однако в настоящее время нормируется только трудоемкость, которая отражается в нормативно-технической документации; затраты средств и материалов (например, стоимость использования технологического оборудования, оснастки, инструмента и т. д.) на выполнение монтажа и демонтажа, хотя иногда и нормируются, но они не заносятся в нормативно-технические документы. Трудоемкость монтажа и демонтажа, кроме того, представляет собой в соответствии с классификацией частный абсолютный показатель эксплуатационной технологичности.

К основным частным относительным показателям эксплуатационной технологичности относится удельная трудоемкость монтажа и демонтажа, представляющая собой отношение трудоемкости процессов к основному параметру комплекса или его функциональных машин.

Анализ показывает, что трудоемкость монтажа и демонтажа ОМК является результативным показателем технологичности конструкции комплекса. Технические показатели эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже (коэффициент унификации конструктивных элементов, коэффициент применяемости, коэффициент сборности и т. д.) — факторы, влияющие на трудоемкость процессов. Кроме того, трудоемкость как показатель затрат живого труда при выполнении различных технологических процессов прямо отражает состояние технического прогресса в той или иной области производственной деятельности человека. Это позволяет сделать вывод, что при оценке эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже за основной частный абсолютный показатель технологичности в первую очередь необходимо брать трудоемкость монтажа и демонтажа.

Оценку эксплуатационной технологичности ОМК можно производить на различных уровнях иерархии. Это влияет на число показателей трудоемкости. Для процессов монтажа и демонтажа на

первом уровне их будет два, на втором — шесть и на третьем — 18. При оценке необходимо оговаривать и уровень вхождения изделия. Оценка эксплуатационной технологичности можно производить в целом на уровне комплекса, на уровне его функциональных машин, входящих в состав ОМК, на уровне составных частей функциональных машин ОМК.

В соответствии с этим основные частные абсолютные показатели эксплуатационной технологичности делятся на показатели комплекса $V_{\text{ОМК}j}$ и на показатели функциональных машин: комбайна $V_{\text{в}j}$, забойного конвейера $V_{\text{д}j}$ и крепи $V_{\text{кр}j}$, где j — выделяемый процесс ($j=1, 2, 3, \dots, n$).

Для комплекса

$$V_{\text{ОМК}j} = \sum_{k=1}^l b_{\text{ОМК}k}, \quad (30)$$

где $V_{\text{ОМК}j}$ — суммарная трудоемкость j -го процесса ОМК, чел-ч; $b_{\text{ОМК}k}$ — трудоемкость k -й операции j -го процесса с ОМК, чел-ч; l — число k -х операций при выполнении j -го процесса с ОМК.

Оценивая эксплуатационную технологичность ОМК при монтаже и демонтаже значения, $b_{\text{ОМК}k}$ и l берут для тех операций, которые входят в данные процессы.

По аналогии с (30) можно составить формулы для расчета трудоемкости монтажа и демонтажа функциональных машин комплекса.

Удельная трудоемкость монтажа и демонтажа ОМК и его функциональных машин рассчитывается по формуле

$$x_{\text{ОМК}j} = V_{\text{ОМК}j} / P_{\text{ОМК}}. \quad (31)$$

где $P_{\text{ОМК}}$ — основной параметр ОМК, МДж.

4.2. ВЫБОР И РАСЧЕТ ОСНОВНОГО ПАРАМЕТРА ОБОРУДОВАНИЯ ОМК

При оценке технологичности в качестве основного параметра принимают [13]: массу изделия; мощность привода машины; скорость или тяговое усилие, развиваемое машиной, и т. д. Работы, выполненные в МГИ [3], показывают, что при оценке эксплуатационной технологичности выбор основного параметра должен быть увязан, как и выбор других показателей технологичности, с уровнем иерархии процесса: производственная операция — рабочее место; производственный подпроцесс — горномонтажный участок; производственный процесс — УМДР ГШО (производственное объединение по добыче угля). Однако во всех случаях основной параметр должен выражаться через полезную (функциональную) работу оцениваемого процесса как его основную характеристику.

Поэтому при оценке эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже необходимо правильно рассчитать по-

лезную работу оцениваемого процесса и связать ее с конечным результатом данного процесса. Проведенные исследования показали [3], что полезная работа процессов монтажа (демонтажа) зависит от массы и сложности монтируемого (демонтируемого) оборудования, длины транспортирования, угла наклона и обводненности выработок, по которым транспортируется оборудование, характеристики почвы, вынимаемой мощности пласта. Из этих факторов наибольшее влияние на значение полезной работы процесса монтажа (демонтажа) оказывает масса смонтированного (демонтированного) оборудования, которую можно брать в качестве основного параметра при оценке эксплуатационной технологичности ОМК только на уровне процессов монтажа и демонтажа.

Такая оценка необходима для уровня горномонтажного участка и УМДР ГШО, поскольку она позволяет установить подпроцессы и операции, лимитирующие эксплуатационную технологичность ОМК при монтаже и демонтаже.

Если оценивается общий уровень эксплуатационной технологичности ОМК (когда учитываются все процессы стадии эксплуатации, включая монтаж и демонтаж), то в качестве основного параметра следует принимать работу, выполненную оборудованием ОМК по добыче угля в конкретных условиях применения за один и тот же календарный период времени. Такая оценка необходима для уровня УМДР ГШО и производственного объединения по добыче угля: она позволяет установить процессы, лимитирующие эксплуатационную технологичность ОМК.

Таким образом, в зависимости от уровня иерархии оценки основными параметрами ОМК могут служить:

масса монтируемого (демонтируемого) оборудования ОМК — $M_{\text{омк}}$;

полезная работа $A_{\text{п.омк}}$, выполненная оборудованием ОМК по добыче угля в конкретных условиях применения за один и тот же календарный промежуток времени.

Массу монтируемого (демонтируемого) оборудования ОМК берут из технической характеристики [12]. Значение $A_{\text{п.омк}}$ рассчитывают.

Полезная работа комплекса — аддитивная величина, которая зависит: от полезной работы комбайна, затрачиваемой на отбойку угля; от полезной работы забойного конвейера на перемещение угля в лаве; от полезной работы механизированной крепи, затрачиваемой на крепление призабойного пространства. Поэтому, чтобы рассчитать полезную работу комплекса, необходимо определить полезную работу, выполненную его каждой функциональной машиной.

Очистной комбайн. Основным функциональным параметром очистного комбайна, в качестве которого взята его полезная работа (МДж), можно рассчитать исходя из функционального назначения комбайна [14]:

$$A_{\text{р.в}}^{\text{т}} = D_1 q, \quad (32)$$

где $D_t = 60m_{\text{в}}b_{\text{эx}}vt$.

Здесь q — удельная энергия разрушения угля определенной крепости, МДж/м³; $m_{\text{в}}$ — вынимаемая мощность, м; $b_{\text{эx}}$ — ширина захвата исполнительного органа, м; v — скорость перемещения комбайна при работе, м/мин; t — время работы комбайна по разрушению угля, ч.

Данная формула учитывает работу на резание угля.

Комбайном различных конструктивных исполнений, работающих в разнообразных условиях, присущи свои отличные от других характеристики резания, от которых зависит удельная энергоемкость процесса. Чтобы можно было сравнить совокупности рассматриваемых комбайнов между собой, необходимо найти один постоянный режим резания. Таким образом, будет выявлено влияние только внешних условий среды, не зависящих от конструкции комбайна. Влияние на уровень технологичности конструктивных особенностей будет учитываться абсолютными показателями (трудоемкостью процессов эксплуатации). Указанный постоянный режим известен — резание в стандартном режиме с глубиной $h = 1$ см сверхом СДМ.

При неизменных параметрах резания удельные затраты энергии на резание угля резцом зависят от свойств разрушаемого массива: сопротивляемости резанию пласта и вязких свойств угля [16]. При резании угля эталонным резцом прибора ДКС удельная энергоемкость резания $H'_{\text{в}}$ (кВт·ч/м³) или $H_{\text{в}}$ (кДж/м³) определяется согласно [17] по выражениям

$$H'_{\text{в}} = \frac{\bar{A}}{C/h^{0,6}}; \quad (33)$$

$$H_{\text{в}} = \frac{3,6 \cdot 10^3 \cdot \bar{A}}{C/h^{0,6}}, \quad (34)$$

где \bar{A} — сопротивляемость резанию угля (пласта) в массиве резцом прибора ДКС, кН/м; C — величина, характеризующая вязкие свойства углей (для карагандинских углей $C = 90$); h — толщина среза (для стандартного режима $h = 1$ см).

Подставив значения C и h в (34), получим $H_{\text{в}}$ (кДж/м³):

$$H_{\text{в}} = f\bar{A}, \quad (35)$$

где f — коэффициент, учитывающий вязкие свойства угля при стандартном режиме резания (для карагандинских углей $f = 40$).

Для учета снижения сопротивляемости угля (пласта) резанию в зоне работы исполнительного органа из-за отжима под действием горного давления вводится коэффициент отжима [16]

$$k_{\text{от}} = 0,53 + \frac{b_{\text{эx}} - 0,1m_{\text{в}}}{b_{\text{ax}} + m_{\text{в}}}. \quad (36)$$

Удельная энергия разрушения угля q (кДж/м³) с учетом (35) и (36)

$$q = k_{от} \cdot H_{\overline{W}} = k_{от} f \cdot \bar{A} = f \bar{A} \left(0,53 + \frac{b_{эx} - 0,1m_{в}}{b_{эx} + m_{в}} \right). \quad (37)$$

С учетом (32) и (37) основной функциональный параметр (МДж) очистного комбайна

$$A_{р.в}^t = D_t f \bar{A} \left(0,53 + \frac{b_{эx} - 0,1m_{в}}{b_{эx} + m_{в}} \right), \quad (38)$$

где A — сопротивляемость угля резанию в массиве резцом прибора ДКС, МН/м.

Формула (38) позволяет рассчитать полезную работу комбайна, которую он выполняет при разрушении массива угля объемом D_t в течение заданного времени t в конкретных условиях применения.

Работа комбайна (МДж) по добыче угля

$$A_{в}^t = A_{р.в}^t + A_{п.в}^t. \quad (39)$$

При определении суммарной работы комбайна необходимо учитывать механические, гидравлические и объемные потери (МДж):

$$A_{\Sigma_{в}}^t = A_{в}^t + A_{м.в}^t,$$

где $A_{п.в}$ — работа по погрузке угля и перемещению комбайна (МДж) рассчитывается согласно [18]; $A_{м.в}$ — работа, связанная с механическими, гидравлическими и объемными потерями, МДж.

Суммарный расход электроэнергии (кВт·ч) на работу комбайна

$$E_{\Sigma_{в}}^t = \frac{A_{\Sigma_{в}}^t}{3,6} \quad \text{или} \quad E_{\Sigma_{в}} = \frac{A_{в}^t}{3,6\eta_{в}}. \quad (40)$$

Расход электроэнергии (кВт·ч), связанный с потерями в комбайне,

$$E_{м.в}^t = \frac{1}{3,6} \left[A_{в}^t \left(\frac{1 - \eta_{в}}{\eta_{в}} \right) \right],$$

где $\eta_{в}$ — общий к.п.д. комбайна с учетом механического, гидравлического и объемного к.п.д. соответствующих сборочных единиц и составных частей комбайна.

Формула (40) показывает возможность учета полезной работы комбайна через суммарный расход электроэнергии и к.п.д. при известных значениях $A_{п.в}^t$.

Забойный конвейер. Функциональное назначение забойного конвейера — это перемещение определенного объема транспортируемого груза на заданное расстояние в единицу времени [14]. Основной функциональный параметр конвейера можно рассчитать,

учитывая функциональную мощность конвейера [14, 15] и время использования его по назначению.

За цикл работы комбайна (одну стружку) полезная работа (МДж), необходимая для транспортирования порции груза,

$$A_{\text{мех.ц}} = F_{\text{т.ц}} l_{\text{д}}, \quad (41)$$

где $F_{\text{т.ц}}$ — сила тяги, необходимая для перемещения порции груза за цикл, МН; $l_{\text{д}}$ — длина транспортирования (доставки).

Сила тяги $F_{\text{т.ц}}$ (МН) зависит от длины транспортирования и определяется из выражения

$$F_{\text{т.ц}} = \psi_{\text{тр}} q' l_{\text{д}}, \quad (42)$$

где $\psi_{\text{тр}}$ — коэффициент сопротивления перемещению груза; q' — линейный вес груза при равномерной загрузке става конвейера на всей длине лавы, МН/м:

Значение q' (МН/м) определяют по одной из формул:

$$q' = G/l_{\text{л}} \quad \text{или} \quad q' = m_{\text{в}} b_{\text{зх}} \gamma. \quad (43)$$

G — вес груза (горной массы) за цикл работы комбайна, МН; $l_{\text{л}}$ — длина лавы или максимальное расстояние доставки груза, м; $m_{\text{в}}$ — вынимаемая мощность пласта, м; $b_{\text{зх}}$ — ширина захвата рабочим органом комбайна за один цикл, м; γ — удельный вес угля в массиве, МН/м³.

Расстояние транспортирования $l_{\text{д}}$ изменяется от нуля до максимального значения, равного длине лавы:

$$0 < l_{\text{д}} \leq l_{\text{л}}. \quad (44)$$

Следовательно, работа по перемещению порции груза за один цикл (МДж) с учетом (41), (42) и (44)

$$A_{\text{мех.ц}} = \psi_{\text{тр}} q' \int_0^{l_{\text{л}}} l_{\text{д}} dl_{\text{д}}, \quad (45)$$

откуда

$$A_{\text{мех.ц}} = \psi_{\text{тр}} q' l_{\text{л}}^2 / 2. \quad (46)$$

Удельная работа (МДж/м³) по перемещению груза с удельным весом γ

$$U_{\text{д}} = A_{\text{мех.ц}} / V_{\text{ц}}, \quad (47)$$

где $V_{\text{ц}}$ — объем груза (горной массы), перемещаемой за цикл, м³.

Тогда с учетом (42) и (46)

$$U_{\text{д}} = \psi_{\text{тр}} \gamma l_{\text{л}} / 2. \quad (48)$$

Коэффициент сопротивления движению перемещаемого груза в общем случае зависит от кривизны става конвейера в вертикальной и горизонтальной плоскостях, угла падения пласта и направления перемещения.

При работе лавы по простиранию

$$\psi_{\text{тр.пр}} = \omega_{\text{пр}} \cos \alpha - \sin \alpha, \quad (49)$$

где $\omega_{\text{пр}}$ — коэффициент сопротивления движению груза при горизонтальном расположении става конвейера; α — угол падения пласта в конкретной лаве, градус.

При проведении эксплуатационного расчета [19] с учетом кривизны става конвейера в вертикальной и горизонтальной плоскостях коэффициент $\omega_{\text{пр}}$ достигает значений 0,8—1,2; аналогичные значения коэффициентов $\omega_{\text{пр}}$ приводятся в [20]. Необходимо отметить, что значительное увеличение сопротивления перемещению материала происходит не только из-за искривления става конвейера в двух плоскостях, но также и из-за дополнительных сопротивлений материала о формирующийся искусственный борт у забоя после передвижки конвейера на новый цикл. Исходя из этого при работе комплекса по простиранию коэффициент сопротивления движению груза $\omega_{\text{пр}}$ при горизонтальном расположении конвейера в расчетах будем принимать $\omega_{\text{пр}} = 1$.

Следовательно, удельная работа (МДж/м³) по перемещению груза конвейером при работе по простиранию

$$U = \frac{1}{2} \gamma l_{\text{л}} (\cos \alpha - \sin \alpha). \quad (50)$$

При работе ОМК по падению пласта искусственный борт оказывает подавляющее влияние на сопротивление движению груза на конвейере. Как показали расчеты и натурные замеры, проведенные А. И. Ташиным, коэффициент сопротивления движению груза при работе забойных конвейеров по падению (восстанию) изменяется от 0,9 до 1,4 — в зависимости от угла бокового наклона конвейера (угла падения пласта) $\alpha_{\text{пад}}$, т. е.

$$\psi_{\text{тр.пад}} = 0,9 (1 + \sin \alpha_{\text{пад}}). \quad (51)$$

Учитывая, что очистные механизированные комплексы при работе по падению применяются на углах до 20°, значения коэффициента сопротивления движению груза $\psi_{\text{пад}}$ при работе по падению пласта будем принимать равными 1; 1,1; 1,2 при углах бокового наклона соответственно 0—5°; 6—14°; 15—20°.

В этом случае удельная работа (МДж/м³) по перемещению груза конвейером при работе по падению

$$U_{\text{д.пад}} = \frac{1}{2} \psi_{\text{пад}} \gamma l_{\text{л}}. \quad (52)$$

Зная удельную работу перемещения, можно подсчитать всю полезную работу (МДж), которую выполнит забойный конвейер, работающий в составе ОМК, при перемещении угля объемом D_t по лаве длиной $l_{\text{л}}$ за период времени t :

$$A_{\text{п.д}}^t = \frac{1}{2} D_t \psi_{\text{тр}} \gamma l_{\text{л}}. \quad (53)$$

По данным Б. А. Эйдермана [21], затраты энергии на полезную работу в зависимости от типа привода и вида потока угля составляют 49—61 %. Остальная энергия $A_{м.д}$ тратится на работу привода $A_{пр}^t$ и преодоление трения и сопротивления в цепном тяговом органе $A_{т.о.}^t$, т. е.

$$A_{м.д} = A_{пр}^t + A_{т.о.}^t. \quad (54)$$

Общий баланс энергозатрат (кВт·ч) при работе забойного конвейера составит

$$E_{\Sigma д}^t = \frac{1}{3,6} (A_{п.д}^t + A_{м.д}^t) = \frac{1}{3,6} \frac{A_{п.д}^t}{\eta_d}, \quad (55)$$

где η_d — общий к. п. д. забойного конвейера.

Из (55) следует, что расход электроэнергии (кВт·ч) для выполнения работы $A_{м.д}^t$ будет

$$E_{м.д}^t = \frac{1}{3,6} \left[A_{п.д}^t \left(\frac{1 - \eta_d}{\eta_d} \right) \right]. \quad (56)$$

Механизированная крепь. Функциональное назначение механизированной крепи [14] — это поддержание кровли в призабойном пространстве вслед за продвижением лавы.

Полезная работа крепи по поддержанию кровли очистного забоя в значительной мере зависит от горно-геологических факторов, составляющих горно-геологические условия использования крепи: вынимаемой мощности пласта, мощности пород непосредственной и основной кровли, их характеристики прочности. Кроме того, на формирование нагрузок на секции механизированной крепи влияют конструктивные параметры секций этой крепи. Многие параметры крепи одновременно несут информацию о конкретных условиях эксплуатации. Это так называемые «пересекающиеся» параметры среды и крепи, т. е. системообразующие [22] параметры двух подсистем одной системы «крепь — боковые породы», например вынимаемая мощность пласта, поддерживаемая крепью площадь кровли. Таким образом, условия работы, влияющие на формирование нагрузок на механизированную крепь, можно оценить по сопротивляемости крепи, рационально подобранной для этих условий, т. е. для определения работы по поддержанию кровли в очистном забое необходимо количественно выразить (оценить) условия работы, влияющие на формирование величин нагружения секций крепи.

Зная параметры секций крепи, можно рассчитать основной функциональный параметр крепи — полезную работу, которую выполняет крепь по поддержанию кровли в очистном механизированном забое.

Для расчета полезной работы крепи используем метод определения необходимого сопротивления механизированных крепей, предложенный Ю. А. Коровкиным в [23, 24] и базирующийся на

результатах производственно-экспериментальных и аналитических исследований.

По данным метода устанавливаются рациональное сопротивление механизированной крепи для определенного интервала мощности пласта и конкретного класса кровли и зависимость смещений кровли от сопротивления крепи в период вторичных осадок кровли. Так, для пластов мощностью $m_0 = 2$ м эта зависимость согласно [23, 25] имеет следующий вид:

$$H = 0,124 + 0,10245P, \quad (57)$$

где H — смещение кровли, м; P — удельное сопротивление крепи, МН/м².

Затем согласно [24] определяется вид функции, по которой изменяется необходимое сопротивление крепи в зависимости от мощности пласта:

$$f(m_i) = \frac{m_i - H'_{m_i}}{K_{P_{m_i}} - 1}, \quad (58)$$

где $f(m_i)$ — значение искомой функции при мощности пласта m_i , коэффициенте разрыхления пород $K_{P_{m_i}}$ и прогибе кровли, средние значения которых приведены ниже:

m_i , м	0,7	1	2	3	4
H'_{m_i} , м	0,18	0,2	0,22	0,24	0,25
$K_{P_{m_i}}$	1,15	1,2	1,3	1,4	1,5

Аналитические зависимости H'_{m_i} (м) и $K_{P_{m_i}}$ от мощности пласта m_i :

$$H'_{m_i} = 0,028m_i^2 + 0,21; \quad (59)$$

$$K_{P_{m_i}} = 0,104m_i + 1,09; \quad (60)$$

Следует отметить, что формула (59) действительна при мощности пласта $m_i \geq 1$ м.

По выражению (58) определяют необходимое сопротивление механизированной крепи P_{m_i} (МН/м²) для пластов различной мощности исходя из рационального сопротивления крепи, установленного производственно-экспериментальным методом для пласта конкретной мощности:

$$P_{m_i} = P_0 f(m_i) / f(m_0), \quad (61)$$

где P_0 — рациональное сопротивление крепи для пласта конкретной мощности m_0 , установленное производственно-экспериментальным методом, МН/м²; $f m_0$ — значение функции при мощности пла-

ста m_0 , с сопряженными параметрами H'_{m_0} и $K_{P_{m_0}}$.

Указанным методом в [23] определены необходимые сопротивления крепей поддерживающего и оградытельно-поддерживающего типов для пластов различных мощностей и классов кровли (I, II, III) при отсутствии легкообрушающейся кровли, т. е. для наиболее тяжелых условий. Наличие непосредственной кровли, представленной легкообрушающимися породами, уменьшает интенсивность осадок основной кровли. Это позволяет снизить необходимое сопротивление крепи в каждом классе кровли. Сообразуясь с этим, необходимое рабочее сопротивление механизированной крепи $P_{m_1}^\psi$ в зависимости от вынимаемой мощности пласта, класса кровли, наличия и мощности легкообрушающейся непосредственной кровли и типа крепи по [23] определяется путем введения в выражение (61) коэффициента ψ_{m_1} , снижающего необходимое сопротивление крепи:

$$P_{m_1}^\psi = P_0^* \frac{f(m_1)}{f(m_0)} \frac{1}{\psi_{m_1}}, \quad (62)$$

где $P_{m_1}^\psi$ — необходимое сопротивление механизированной крепи в зависимости от мощности пласта, класса кровли, мощности непосредственной кровли и типа крепи, МН/м²; P_0^* — рациональное сопротивление крепи для пласта конкретной мощности m_0 , соответствующее типу крепи и классу основной кровли, МН/м²; ψ_{m_1} — коэффициент снижения необходимого сопротивления крепи в зависимости от мощности непосредственной кровли, представленной легкообрушающимися породами, определяют по формуле

$$\psi_{m_1} = 1 + \frac{h_n}{2h_{m_1}}, \quad (63)$$

где h_n — мощность непосредственной кровли, м; h_{m_1} — параметр мощности непосредственной кровли, характеризующий верхнее граничное условие минимально необходимой мощности легкообрушающихся пород непосредственной кровли, при которой предотвращаются резкие осадки основной кровли, м.

Значения h_{m_1} (м) рассчитывают в соответствии с [24]:

$$h_{m_1} = \frac{m_1 - H_{m_1}}{K_{P_{m_1}} - 1}. \quad (64)$$

На основании экспериментально-аналитических методов в [23] получены зависимости необходимого сопротивления крепи $P_{m_1}^\psi$ от вынимаемой мощности пласта $m_{в1}$, класса кровли, наличия и мощности легкообрушающейся непосредственной кровли и типа крепи.

Крепь поддерживающего типа

При кровле I класса

$$P_{1m_i} = 0,071 \frac{m_i - H_{m_i}}{K_{P_{m_i}} - 1}. \quad (65)$$

При кровле II класса

$$P_{2m_i} = 0,112 \frac{m_i - H_{m_i}}{K_{P_{m_i}} - 1} \frac{1}{\Psi_{m_i}}. \quad (66)$$

При кровле III класса

$$P_{3m_i} = 0,160 \frac{m_i - H_{m_i}}{K_{P_{m_i}} - 1} \frac{1}{\Psi_{m_i}}. \quad (67)$$

Крепь оградительно-поддерживающего типа

При кровле I класса:

$$P'_{1m_i} = 0,088 \frac{m_i - H_{m_i}}{K_{P_{m_i}} - 1}. \quad (68)$$

При кровле II класса:

$$P'_{2m_i} = 0,133 \frac{m_i - H_{m_i}}{K_{P_{m_i}} - 1} \frac{1}{\Psi_{m_i}}. \quad (69)$$

При кровле III класса:

$$P'_{3m_i} = 0,194 \frac{m_i - H_{m_i}}{K_{P_{m_i}} - 1} \frac{1}{\Psi_{m_i}}. \quad (70)$$

После определения класса кровли и необходимого сопротивления P_{m_i} для рассматриваемого типа крепи можно определить реакцию секции крепи или силу (МН), которая формируется над активной частью перекрытия секции крепи:

$$N_c = P_{m_i} S_{\text{под}}, \quad (71)$$

где $S_{\text{под}}$ — площадь, поддерживаемая секцией крепи, м^2 ; определяется по шагу установки секций крепи $S_{\text{уст}}$ и ширине поддерживаемого призабойного пространства $l_{\text{п}}$:

$$S_{\text{под}} = S_{\text{уст}} l_{\text{п}}. \quad (72)$$

Работа крепи $A_{\text{кр}}$ (МДж) по поддержанию кровли при просадке $h_{\text{пр}}$:

$$A_{\text{кр}} = N_c h_{\text{пр}}. \quad (73)$$

Просадки секций крепи можно определить, исходя из смещений кровли H_{m_i} , принимая во внимание расчетную ширину поддерживаемого пространства $l_{\text{пр}} = 4$ м. Тогда просадки секций кре-

пи за цикл работы будут зависеть от шага передвижки крепи, равного ширине захвата исполнительного органа комбайна $b_{зх}$:

$$h_{пр} = \frac{H m_l b_{зх}}{l_{пр}}. \quad (74)$$

Удельная полезная работа (МДж/м³) по поддержанию кровли за цикл с учетом найденных значений необходимого сопротивления и (71) — (74) будет:

$$U_{кр.ц} = \frac{P_{m_l} S_{уст} l_{пр} H m_l b_{зх}}{l_{пр} V_{ц}}, \quad (75)$$

или

$$U_{кр.ц} = \frac{P_{m_l} l_{пр} H m_l}{l_{пр} m_l}, \quad (76)$$

где m_l — мощность пласта, равная вынимаемой мощности m_b , м;
 $V_{ц}$ — объем закрепленного пространства за цикл, м³:

$$V_{ц} = S_{уст} b_{зх} m_b. \quad (77)$$

По удельной полезной работе и объему добытого комплексом угля D_t , равного объему пространства, закрепленного крепью за рассматриваемое время t , можно рассчитать полезную работу крепи (МДж)

$$A_{п.кр}^t = D_t U_{кр.ц}, \quad (78)$$

или с учетом (76)

$$A_{п.кр}^t = D_t \frac{P_{m_l} l_{пр} H m_l}{l_{пр} m_l}. \quad (79)$$

При расчете суммарной работы крепи (МДж) необходимо учитывать работу по передвижке секций и забойного конвейера ($A'_{тр.кр}$) и работу, связанную с механическими, гидравлическими и объемными потерями в крепи и насосных станциях ($A_{м.кр}$):

$$A_{\Sigma кр}^t = A_{р.кр}^t + A_{м.кр}^t, \quad (80)$$

где

$$A_{р.кр}^t = A_{п.кр}^t + A'_{тр.кр}.$$

Суммарный расход электроэнергии (кВт·ч) на работу крепи и насосных станций

$$E_{\Sigma кр} = A_{р.кр}^t / (3,6 \eta). \quad (81)$$

Расход электроэнергии, связанный с механическими, гидравлическими и объемными потерями в крепи и насосных станциях,

$$E_{м.кр}^t = \frac{1}{3,6} \left[A_{р.кр}^t \frac{(1-\eta)}{\eta} \right], \quad (82)$$

где η — общий к. п. д. крепи и насосных станций [26—29].

Полезная работа ОМК (МДж) как системы функциональных машин равна сумме работ подсистем ОМК, которую они выполнили за время t , т. е.

$$A_{п.омк}^t = A_{р.в}^t + A_{п.д}^t + A_{п.кр}^t \quad (83)$$

Фактические эксплуатационные производительности функциональных машин, входящих в состав работающих в одном ОМК, за рассматриваемый период времени t равны между собой.

Полезная работа ОМК

$$A_{п.омк} = D_t \cdot U_{\Sigma} \quad (84)$$

где $U_{\Sigma} = q + U_{д} + U_{кр}$. — удельная работа ОМК.

Формулы для расчета значений q , $U_{д}$ и $U_{кр}$ приведены в (37, 52, 76).

Суммарный расход электроэнергии (кВт·ч) на работу ОМК и затраты электроэнергии, связанные с механическими, гидравлическими и объемными потерями в сборочных единицах и составных частях функциональных машин ОМК, можно рассчитать по аналогичным формулам (81), (82). Контролируя суммарный расход электроэнергии и зная к. п. д. функциональных машин ОМК, можно рассчитать работу комплекса $A_{п.омк}^t$ и работу, связанную с механическими, гидравлическими и объемными потерями в сборочных единицах и составных частях ОМК.

По выведенным зависимостям (38), (53), (79), (84) для условий п. о. «Карагандауголь» (табл. 18, 19) были рассчитаны средневзвешенные значения полезной работы функциональных машин и в целом ОМК (табл. 20). Расчет велся по условиям 129 лав (по данным 1981 г.), оборудованных 11 различными типами ОМК.

Таблица 18

Условия работы ОМК

Тип ОМ К	Удельный вес угла γ , кН/м ³	Длина лавы l , м	Мощность непосредственной кровли H_0 , м	Вынимаемая мощность пласта H_1 , м	Сопроствление пород кровли $\sigma_{ср}$	Мощность основной кровли H_0	Сопровствляемость пласта резанню A , кН/м	Угол падения при работе по простиранию $\alpha_{пр}$, градус	Угол падения при работе по падению $\alpha_{пад}$, градус
КМ130	14,8	124,8	3	3,35	60	22	180	11,6	9,7
КМ81	14,7	144,3	8	3,25	50	15	180	10,7	8,1
КМ87	14,8	124	5	1,82	50	20	200	8,6	8,6
КМ87П	14,8	130	3	1,70	55	25	200	9,0	7,8
ОКП70	14,5	94,5	5	3,29	48	25	160	12,8	8,1
ЗОКП	14,5	105,7	3	3,39	44	20	165	13,9	8,3
1ДОКП	14,1	97,8	4	2,82	40	12	152	13,4	8,2
1МКМ	15,5	96,5	2	1,75	40	15	165	7,5	7,2
МК75	14,7	95,9	4	2,0	55	15	160	22,5	0
1КМК97	13,9	115,5	8	1,20	45	15	170	2,7	17
2МКЭ	14,7	128	5	2,46	50	15	160	14,3	0

Таблица 19

Добыча угля ОМК за год D_1

Тип ОМК	Оборудование ОМК			При работе по простиранию, тыс. т	При работе по падению, тыс. т	Средняя, м ³
	крепь	комбайн	конвейер			
КМ130	М130	КШЗМ	СПМ130	2272,3	415,0	296 619
КМ81	2М81	КШЗМ	КМ810 26М	9629,6	3650,6	267 475
КМ87	М87	1ГШ68	СПМ87	1702,5	2023,6	149 556
КМ87П	М87П	1ГШ68	СПМ87	394,3	230,3	153 210
ОКП70	ОКП70	КШЗМ	СУ2	2755,9	1011,9	225 289
ЗОКП	ЗОКП	КШЗМ	СОУ КП	1247,2	345,1	192 122
I—ПОКП	Т13К	КШ1КГ	СУОКП	2969,7	1335,6	192 886
1МКМ	1МКМ	КШ1КГ	КИЗМ	1623,4	1655,0	128 877
МК75	МК75	1ГШ68	СУМК75	277,6	0	185 039
КМК97	1МК97Д	1К101	СП63М	86,1	39,0	80 087
2МКЭ	2МКЭ	КШ1КГ	2КИ	205,9	0	137 240

Таблица 20

Полезная работа (МДж), выполненная ОМК

Тип ОМК	Функциональные машины ОМК			ОМК
	крепь	комбайн	конвейер	
КМ130	12727,70	1 223 425,0	226 675,94	1 462 829
КМ81	8030,26	1 110 554,0	249 714,44	1 368 299
КМ87	7354,54	840 776,06	134 604,25	982 735
КМ87П	9398,19	878 758,50	137 124,44	1 025 281
ОКП70	7775,73	829 233,88	130 678,13	967 688
ЗОКП	3397,27	718 240,94	119 340,19	840 978
I—ПОКП	4140,28	730 600,31	113 361,31	848 102
1МКМ	4893,96	604 640,81	94 611,50	704 146
МК75	7569,73	769 761,19	70 586,81	847 918
КМК97	5312,34	466 458,94	66 158,50	537 930
2МКЭ	5611,35	567 129,13	93 223,44	665 964

Была проанализирована взаимосвязь основного параметра ОМК с основными параметрами функциональных машин, горно-геологическими и горно-техническими условиями (по 14 факторам). Анализ показал, что наиболее тесную корреляционную связь основной параметр ОМК имеет с основным параметром очистного комбайна ($r=0,99$). Это позволяет сделать вывод, что при оценке эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже за основной параметр ОМК можно брать основной параметр очистного комбайна.

Функциональные параметры, МДж	Коэффициент корреляции
крепи	0,75
комбайна	0,99
конвейера	0,87

Производительность комплекса, м ³ /сут	0,9
Угол падения пласта, градус	-0,2
Сопrotивляемость почвы вдавлпванию, МН/м ²	0,15
Длина лавы, м	0,56
Вынимаемая мощность пласта, м	0,31
Удельная энергоемкость, МДж/м ³ :	
резания	0,29
поддержания кровли	-0,05
транспортровки угля	0,47
Удельный вес угля, МН/м ³	0,05
Численность рабочих на участке, человек	0,31
Производительность труда, т/смену	0,54

4.3. ОЦЕНКА УРОВНЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ ОМК ПРИ МОНТАЖЕ И ДЕМОНТАЖЕ

Оценку уровня эксплуатационной технологичности, как показали исследования, проведенные в МГИ [15], необходимо проводить с использованием базовых удельных показателей [14].

Для этого вначале рассматривают удельные показатели (x_{ij}) для всей совокупности рассматриваемых ОМК или их функциональных машин по (31). Базовые показатели находят из матрицы, в которую занесены удельные показатели:

$$\begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mj} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix}, \quad (85)$$

где n — число частных показателей, выбранных для оценки технологичности ОМК или машин; m — число комплексов или машин одного функционального назначения в рассматриваемой совокупности. Каждая строка матрицы принадлежит конкретному ОМК или функциональной машине одного назначения, каждый столбец содержит показатель трудоемкости по выделяемому процессу. Из всех полученных j -х столбцов таблицы-матрицы выбирают минимальные значения удельных величин показателей, которые и будут базовыми по каждому процессу:

$$\{x_{i0}\} = \min_{1 \leq j \leq n} \{x_{ij}\}. \quad (86)$$

Совокупность значений x_{i0} представляет собой реальную матрицу машины (комплекс) или модель фиктивной эталонной машины (комплекса), и в том и в другом случае обладающих наиболее высокими показателями эксплуатационной технологичности за рассматриваемое время.

Для возможности сравнения нескольких комплексов или их функциональных машин и определения достигнутого уровня каждой конкретной конструкцией в различных условиях применения

вводятся частные и комплексные показатели уровня эксплуатационной технологичности.

Частные показатели уровня эксплуатационной технологичности позволяют получить оценку по одному процессу для всей совокупности рассматриваемых ОМК:

$$Ч_{ij} = x_{i6}/x_{ij}. \quad (87)$$

Комплексный показатель позволяет получить однозначную оценку в целом с учетом всех выделенных процессов:

$$K_i = \frac{1}{(n-1) \sum_{j=1}^n Ч_{ij}} \left\{ n \sum_{j=1}^n \left[Ч_{ij} \left(\sum_{j=1}^n Ч_{ij} - Ч_{ij} \right) \right]^2 \right\} \quad (88)$$

или

$$K_i \approx \sum_{j=1}^n \frac{Ч_{ij}}{n},$$

где n — число учитываемых показателей эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже.

Исследования Я. М. Радкевича показывают, что зависимость между частными и комплексными показателями уровня эксплуатационной технологичности с достаточной для практики точностью описывается линейным уравнением регрессии вида

$$K_i = a + bЧ_{ij}, \quad (89)$$

где a , b — коэффициенты, определяемые по табл. 26.

Подставляя в формулу (89) значения из (87) и (31), можно вывести зависимость для расчета ожидаемых (нормативных) значений абсолютных частных показателей $B_{омкj}$ при заданном значении K_i :

$$B_{омкj} = \frac{P_{омкi6}b}{K_i - a}. \quad (90)$$

Применение предлагаемого метода оценки эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже рассмотрим на примере данных работы управления «Спецшахтомонтаж» п.о. «Карагандауголь». Как было указано ранее (см. стр. 171), выбор основного параметра ОМК зависит от уровня иерархии оценки, поэтому оценку уровня эксплуатационной технологичности ОМК проводили при двух разновидностях основного параметра ОМК: первая — масса ОМК и масса крепи, вторая — полезная работа ОМК.

При первой оценке исходными данными являлись (табл. 21):

Таблица 21

Значения массы ОМК и трудоемкости процессов монтажа и демонтажа функциональных машин комплексов

Тип ОМК	Крепь			Комбайн			Конвейер			Комплекс		
	масса, т	трудоем- кость, чел-ч		масса, т	трудоем- кость, чел-ч		масса, т	трудоем- кость, чел-ч		масса, т	трудоем- кость, чел-ч	
		монтаж	демонтаж		монтаж	демонтаж		монтаж	демонтаж		монтаж	демонтаж
КМ130	515,2	1247	1559	24,2	144	168	72	928	838	611	2319	2565
КМ81	563,3	1299	1126	24,2	144	168	76	736	519	663	2173	1813
КМ87	280,6	783	940	16,5	96	72	67	551	417	364	1430	1429
КМ87П	236,0	977	1173	16,5	96	72	70,2	693	525	323	1766	1770
ОКП70	551,6	928	1186	24,3	154	177	74,3	703	544	650	1785	1907
ЗОКП	380,3	917	1040	24,2	154	177	69,2	743	575	474	1814	1792
I—НОКП	299,1	848	962	13,0	67	59	64	688	532	376	1603	1553
1МКМ	296,5	1018	1154	12,24	81	69	21	757	585	330	1856	1808
МК75	320,2	920	1015	16,2	112	68	35	745	590	372	1777	1673
КМК97	122,2	960	1085	9,3	89	69	42	758	620	173	1807	1774
2МКЭ	325,8	1070	1255	12,7	81	69	28	807	695	366	1958	2020

масса ОМК и функциональных машин; трудоемкость процессов монтажа и демонтажа для ОМК и функциональных машин. В табл. 22 и 23 приведены результаты оценки.

Таблица 22

Результаты оценки эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже (основной параметр—масса ОМК)

Тип ОМК	x_{ij}		χ_{ij}		K_i
	при монтаже	при демонтаже	при монтаже	при демонтаже	
КМ130	3,79	4,19	0,73	0,65	0,69
КМ81	3,27	2,73	0,84	1,0	0,92
КМ87	3,93	3,93	0,7	0,69	0,695
КМ87П	5,47	5,48	0,5	0,5	0,5
ОКП70	2,75	2,93	1,0	0,93	0,965
ЗОКП	3,83	3,78	0,72	0,72	0,72
I—НОКП	4,26	4,13	0,65	0,66	0,655
1МКМ	5,62	5,48	0,49	0,5	0,495
МК75	4,78	4,5	0,58	0,61	0,59
КМК97	10,45	10,25	0,26	0,27	0,265
2МКЭ	5,35	5,52	0,51	0,49	0,5

Примечания: 1. В данной и последующих таблицах подчеркнутые значения x_{ij} являются базовыми, из которых формируется модель эталонного комплекса для процессов монтажа и демонтажа. 2. Коэффициент вариации значений χ_{ij} и K_i равен 0,32—0,31.

Таблица 23

Результаты оценки эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже (основной параметр—масса крепл.)

Тип ОМК	x_{ij}		q_{ij}		K_i
	при монтаже	при демонтаже	при монтаже	при демонтаже	
КМ130	4,5	4,98	0,72	0,65	0,68
КМ81	3,86	3,22	0,84	1,0	0,92
КМ87	5,1	5,1	0,64	0,63	0,635
КМ87П	7,48	7,5	0,43	0,43	0,43
ОКП70	3,24	3,46	1,0	0,93	0,965
ЗОКП	4,77	4,71	0,68	0,68	0,68
1—ПООКП	5,36	5,19	0,6	0,62	0,61
МКМ	6,26	6,1	0,52	0,53	0,525
МК75	5,54	5,22	0,58	0,62	0,6
КМК97	14,79	14,52	0,22	0,22	0,22
2МКЭ	6,0	6,2	0,54	0,52	0,53

Примечание. Коэффициент вариации значений q_{ij} и K_i равен 0,28—0,34.

По результатам оценки, используя [31], рассчитывались коэффициенты a и b уравнения (89) и коэффициент корреляции r , численные значения которых приведены в табл. 26. Критическое значение коэффициента корреляции при $m=11$ и доверительной вероятности 0,9 равно 0,521. Сравнивая фактические и критические значения коэффициента корреляции, видим, что фактические значения r выше. Это говорит о том, что уравнение (89) значимо и его можно использовать для практических расчетов. Вариация числовых значений уровней эксплуатационной технологичности по частным и комплексному показателям оценивалась по коэффициенту вариации, который рассчитывался по [31].

Анализ данных табл. 22 и 23 показывает, что наиболее высокий уровень эксплуатационной технологичности при монтаже и демонтаже у ОКП70 ($K_i=0,965$) и наиболее низкий у 1КМК97 ($K_i=0,265$). Это объясняется тем, что у ОКП70 значение близко к единице, так как согласно (87) для эталонного комплекса уровень технологичности должен быть равен единице. В то же время повышение уровня эксплуатационной технологичности для ОКП70 может быть достигнуто улучшением процесса демонтажа ($q_{окп.1}$ можно увеличить на 0,07). Чтобы выявить более детальные резервы по повышению эксплуатационной технологичности при монтаже и демонтаже, необходимо трудоемкость процессов монтажа и демонтажа ОМК разбить по функциональным машинам и оценить уровень эксплуатационной технологичности по каждому частному показателю (табл. 24). При данной оценке ОКП70 имеет также наиболее высокий уровень эксплуатационной технологичности ($K_i=0,87$). Анализ значений q_{ij} для данного комплекса показывает, что повышение K_i может быть достигнуто в первую очередь.

Таблица 24

Результаты оценки эксплуатационной технологичности функциональных машин ОМК при монтаже и демонтаже (основной параметр — масса ОМК)

Тип ОМК	x_{ij}						y_{ij}						K_i
	крепь		комбайн		конвейер		крепь		комбайн		конвейер		
	при монтаже	при демонтаже	при монтаже	при демонтаже	при монтаже	при демонтаже	при монтаже	при демонтаже	при монтаже	при демонтаже	при монтаже	при демонтаже	
КМ130	2,04	2,55	0,24	0,27	1,52	1,37	0,7	0,67	0,75	0,59	0,71	0,53	0,66
КМ81	1,96	1,7	0,22	0,25	1,11	0,78	0,73	1,0	0,82	0,64	0,97	1,0	0,86
КМ87	2,15	2,58	0,26	0,20	1,51	1,15	0,67	0,66	0,69	0,8	0,72	0,68	0,7
КМ87П	3,02	3,63	0,30	0,22	2,15	1,63	0,47	0,47	0,6	0,73	0,5	0,48	0,54
ОКП70	1,43	1,82	0,24	0,27	1,08	0,84	1,0	0,93	0,75	0,59	1,0	0,93	0,87
ЗОКП	1,93	2,19	0,32	0,37	1,57	1,21	0,74	0,78	0,56	0,43	0,69	0,64	0,64
1—ПООКП	2,26	2,56	0,18	0,16	1,83	1,41	0,63	0,66	1,0	1,0	0,59	0,55	0,74
1МКМ	3,08	3,5	0,25	0,21	2,29	1,77	0,46	0,49	0,72	0,76	0,47	0,44	0,57
МК75	2,47	2,73	0,30	0,18	2,0	1,59	0,58	0,62	0,6	0,89	0,54	0,49	0,62
КМК97	5,55	6,27	0,51	0,4	4,38	3,58	0,26	0,27	0,35	0,4	0,25	0,22	0,29
2МКЭ	2,92	3,43	0,22	0,19	2,2	1,9	0,49	0,5	0,82	0,84	0,49	0,41	0,59

за счет снижения трудоемкости монтажа и демонтажа комбайна КШЗМ и в дальнейшем за счет снижения трудоемкости демонтажа крепи ОКП70 и конвейера СУ2. Такой же анализ можно провести применительно к каждому типу ОМК.

Анализ данных табл. 23 и 26 показывает, что при оценке уровня эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже за основной параметр можно брать и массу крепи. В этом случае фактические значения коэффициента корреляции уравнения (89) выше критического значения. Это говорит о том, что уравнения значимы и их можно использовать для расчета нормативных значений $V_{ОМК i}$. Однако неучет массы комбайна и массы конвейера в основном параметре снижает значения коэффициента корреляции и точность нормативных значений $V_{ОМК i}$ по сравнению с оценкой, когда основным параметром является масса ОМК.

Описываемый метод оценки уровня эксплуатационной технологичности при монтаже и демонтаже позволяет оценить не только комплекс функциональных машин, которые входят в состав ОМК, но и эксплуатационную технологичность отдельной машины (механизма).

В табл. 25 приведены результаты оценки эксплуатационной технологичности механизированных крепей при их монтаже и демонтаже. В качестве основного параметра брали массу крепи;

Таблица 25

Результаты оценки эксплуатационной технологичности механизированных крепей при монтаже и демонтаже (основной параметр — масса крепи)

Тип крепи	x_{ij}		χ_{ij}		K_i
	при монтаже	при демонтаже	при монтаже	при демонтаже	
М130	2,42	3,02	0,69	0,66	0,675
2М81	2,31	2,0	0,73	1,0	0,865
М87	2,79	3,35	0,6	0,6	0,6
М87П	4,14	4,97	0,41	0,4	0,405
ОКП70	1,68	2,15	1,0	0,93	0,965
30КП	2,41	2,73	0,7	0,73	0,715
Т13К	3,83	3,22	0,59	0,62	0,605
1МКМ	3,43	3,89	0,49	0,51	0,5
МК75	2,87	3,16	0,59	0,63	0,61
КМК97	7,86	8,88	0,21	0,23	0,22
2МКЭ	3,28	3,85	0,51	0,52	0,515

Примечание. Коэффициент вариации значений χ_{ij} и K_i равен 0,35—0,33.

абсолютные частные показатели — трудоемкость процессов монтажа и демонтажа крепи. Параметры уравнения регрессии и коэффициенты корреляции для данных табл. 25 приведены в табл. 26. Из табл. 26 видно, что коэффициенты корреляции высокие и равны 0,99. Если процессы монтажа и демонтажа крепи разбить по операциям и сборочным единицам и провести оценку, можно установить операции и сборочные единицы, которые лимитируют повышение эксплуатационной технологичности крепи.

Зная параметры линейного уравнения регрессии (89), можно, пользуясь (90), рассчитать нормативные значения трудоемкости процессов монтажа и демонтажа при $K_i=1,0$. Например, для ОМК ОКП70:

$$V_{\text{ОКП70м}} = \frac{650 \cdot 2,75 \cdot 0,96}{1,0 - 0,035} = 1778 \text{ чел-ч};$$

$$V_{\text{ОКП70д}} = \frac{650 \cdot 2,73 \cdot 0,97}{1,0 - 0,02} = 1756 \text{ чел-ч.} \quad (91)$$

Таблица 26

Значения коэффициентов a , b , r для уравнения (89)

Процесс	По данным табл. 22			По данным табл. 23			По данным табл. 25		
	a	b	r	a	b	r	a	b	r
Монтаж	0,035	0,96	0,98	-0,02	1,03	0,66	0,08	0,9	0,99
Демонтаж	0,02	0,97	0,98	0,043	0,93	0,8	0,07	0,87	0,99

Расчеты показывают — чтобы достичь уровня эксплуатационной технологичности, равного единице, необходимо трудоемкость уменьшить: при монтаже на 7 чел-ч; при демонтаже — на 151 чел-ч. Этого можно добиться благодаря улучшению, приспособленности конструкции комбайна КШЗМ к монтажу и демонтажу; приспособленности крепи ОКП70 и конвейера СУ2 к демонтажу; организации работ при демонтаже (см. табл. 23).

Задаваясь плановым сроком монтажа (демонтажа) ОМК в сутках N , числом рабочих смен $n_{см}$ и длительностью рабочей смены $t_{см}$, можно, пользуясь (90), рассчитать необходимое число рабочих:

$$n_{чел} = \frac{B_{ОМК_j}}{N n_{см} t_{см}} \quad (92)$$

Из приведенного следуют выводы: при оценке уровня эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже на уровне горно-монтажного участка, горно-монтажного района, управления в качестве основного параметра можно брать массу ОМК или массу крепи; для выявления резервов по повышению уровня эксплуатационной технологичности необходимо оценку производить на более низких уровнях иерархии процессов монтажа (демонтажа), т. е. учитывать подпроцессы, производственные операции, а также на более низких уровнях иерархии самого комплекса (функциональные машины, составные части и сборочные единицы функциональных машин).

На эффективность использования ОМК, кроме процессов монтажа и демонтажа, влияют такие процессы [3] как управление и технологическое регулирование, технологическое обслуживание, техническое обслуживание и текущий ремонт.

Поэтому важно оценить влияние всех процессов в совокупности, выявить лимитирующие процессы и принять меры по повышению эффективности использования ОМК. Такая оценка нужна для производственного объединения и уровня Управления «Спецшахтомонтаж». Это можно решить, если будет произведена оценка эксплуатационной технологичности ОМК, включающая в себя процессы монтажа, использования по назначению, технического обслуживания и текущего ремонта, демонтажа.

Поэтому при второй оценке в качестве основного параметра ОМК брали полезную работу комплекса, выполненную в конкретных условиях применения за установленное время, а в качестве абсолютных частных показателей — трудоемкость процессов (см. табл. 21 и табл. 27). Уровень эксплуатационной технологичности по частным и комплексному показателям рассчитывают по (87), (88). Результаты оценки приведены в табл. 28.

Анализ данных табл. 27 показывает, что наиболее высокий уровень ЭТ у комплекса КМ81 ($K_{КМ81} = 0,96$), в то время как у ОКП70 $K_{ОКП70} = 0,79$. Повышение эксплуатационной технологичности ОМК сдерживается технологическим обслуживанием ($Ч_{т.о} = 0,65$), процессами демонтажа ($Ч_{д} = 0,66$) и монтажа ($Ч_{м} = 0,76$). Коэффи-

Таблица 27

Фактическая трудоемкость процессов использования на назначению, технического обслуживания и текущего ремонта ОМК

Тип ОМК	Трудоемкость процессов, чел-ч		
	Управление и технологическое регулирование	технологическое обслуживание	техническое обслуживание и текущий ремонт
КМ130	53 832	79 306	31 090
КМ81	53 094	59 018	28 828
КМ87	34 554	51 930	29 209
КМ87П	40 824	72 756	27 998
ОКП70	32 298	71 532	22 334
ЗОКП	31 230	70 530	23 848
1—ПОКП	37 656	62 572	20 615
1МКМ	31 350	55 710	20 440
МК75	37 038	57 666	25 254
КМК97	41 460	50 658	27 893
2МКЭ	37 983	48 918	20 912

Таблица 28

Результаты оценки эксплуатационной технологичности ОМК по данным п. о. «Карагандауголь» (основной параметр — полезная работа ОМК, МДж)

Тип ОМК	x_{ij}					z_{ij}					K_i
	при монтаже	при управлении и технологическом регулировании	при технологическом обслуживании	при техническом обслуживании и текущем ремонте	при демонтаже	при монтаже	при управлении и технологическом регулировании	при технологическом обслуживании	при техническом обслуживании и текущем ремонте	при демонтаже	
КМ130	0,0016	0,0368	0,0535	0,0213	0,0018	0,94	0,91	0,81	0,99	0,72	0,87
КМ81	0,0016	0,0388	0,0431	0,0211	0,0013	0,94	0,86	1,0	1,0	1,0	0,96
КМ87	0,0015	0,0352	0,0528	0,0287	0,0015	1,0	0,95	0,82	0,74	0,87	0,87
КМ87П	0,0017	0,0398	0,0710	0,0273	0,0017	0,88	0,84	0,61	0,77	0,76	0,77
ОКП70	0,0018	0,0334	0,0739	0,0231	0,0020	0,83	1,0	0,58	0,91	0,65	0,79
ЗОКП	0,0022	0,0371	0,0839	0,0284	0,0021	0,68	0,9	0,51	0,74	0,62	0,69
1—ПОКП	0,0019	0,0444	0,0738	0,0243	0,0018	0,79	0,75	0,58	0,87	0,72	0,74
1МКМ	0,0026	0,0445	0,0791	0,0290	0,0026	0,58	0,75	0,54	0,73	0,5	0,62
МК75	0,0021	0,0437	0,0680	0,0310	0,0020	0,71	0,76	0,63	0,68	0,65	0,69
КМК97	0,0034	0,0771	0,0942	0,0519	0,0033	0,44	0,43	0,46	0,41	0,39	0,43
2МКЭ	0,0029	0,0570	0,0734	0,0314	0,0030	0,52	0,59	0,59	0,67	0,43	0,56

Примечание. Коэффициент вариации значений r_{ij} изменялся в пределах 0,211—0,28; для K_i он был равен 0,208.

дцент вариации уровней эксплуатационной технологичности ОМК по частным показателям для данных процессов наибольший и равен (0,24—0,28). Зная значения K_i и $Ч_{ij}$ в табл. 28 и пользуясь [31], находим коэффициенты a , b и фактическое значение коэффициента корреляции (r) для уравнения (89) для процессов монтажа и демонтажа: при монтаже ОМК $a=0,09$, $b=0,84$, $r=0,96$; при демонтаже ОМК $a=0,24$, $b=0,74$, $r=0,94$.

Используя значения коэффициентов a и b и уравнение (90), можно при заданных значениях $A_{п.омк}$ и K_i рассчитать трудоемкость работ при монтаже и демонтаже. В этом случае в (90) подставляют значения x_{i5} из табл. 28. В качестве основного параметра ОМК ($P_{омк}$) берем полезную работу ОМК $A'_{п.омк}$. Например, для ОКП70 при $K_{окп70}=1,0$ и $A_{п.окп70}=967688$ МДж имеем:

$$V_{окп70м} = \frac{967\ 688 \cdot 0,0015 \cdot 0,84}{1,0 - 0,09} = 1340 \text{ чел-ч,}$$

$$V_{окп70д} = \frac{967\ 688 \cdot 0,0013 \cdot 0,74}{1,0 - 0,24} = 1225 \text{ чел-ч.} \quad (93)$$

Возникает вопрос, почему оценка по формулам (91) и (93) дает разные значения нормативной трудоемкости при $K_i=1,0$. Это объясняется тем, что в формуле (93) учитывается больше процессов при оценке эксплуатационной технологичности ОМК, которые оказывают друг на друга взаимное влияние. Поэтому такая оценка позволяет выявить большие резервы по сравнению с оценкой эксплуатационной технологичности при монтаже и демонтаже.

Когда нельзя реализовать расчетную трудоемкость монтажа и демонтажа, необходимо принять меры к увеличению полезной работы комплекса. Например, для ОКП70 при $K_i=1,0$ и достигнутых значениях трудоемкости монтажа и демонтажа ОМК $V_{окп70м}=1785$ чел-ч, $V_{окп70д}=1907$ чел-ч полезная работа комплекса должна быть равной:

$$A'_{п.окп70} = \frac{1785(1,0-0,9)}{0,0015 \cdot 0,84} = 1\ 289\ 166,6, \text{ МДж;}$$

$$A'_{п.окп70} = \frac{1907(1,0-0,24)}{0,0013 \cdot 0,74} = 1\ 506\ 569,5, \text{ МДж.}$$

Среднее арифметическое значение полезной работы $A'_{п.окп70}=1\ 397\ 868$ МДж. С учетом данных табл. 19, 20 это соответствует объему добычи угля, равному 471 888 т. Такой объем добычи для ОКП70 в условиях п.о. «Карагандауголь» реальный. Например, на шахте «Саранская» на участке № 1 пласт K_{10} , мощность пласта 3,3 м при сопротивляемости пласта резанию 110 кН/м в 1982 г. комплексом ОКП70 было добыто 449 954 т угля.

Так как на полезную работу ОМК наибольшее влияние оказывает полезная работа комбайна (см. табл. 20), можно предпо-

ложить, что оценку уровня ЭТ ОМК можно производить с использованием $A'_{п.в}$ в качестве основного параметра ОМК.

Проверка с помощью коэффициента ранговой корреляции уровней эксплуатационной технологичности ОМК по комплексному показателю, рассчитанных при различных основных параметрах (полезная работа ОМК — $A'_{п.омк}$, МДж; объем добычи — $D_{омк}$, м³; объем добычи $G_{омк}$, т; полезная работа комбайна $A'_{п.в}$, МДж), показала (табл. 29—31), что наиболее высокая теснота связи ($\rho=0,995$) между уровнями эксплуатационной технологичности ОМК, найденная по полезной работе ОМК $K_i(A'_{п.омк})$ и комбайна $K_i(A'_{п.в})$. Коэффициент ранговой корреляции определяется по Спирмену формулой

$$\rho = 1 - \frac{6\Sigma d^2}{m(m^2 - 1)}, \quad (95)$$

где d — разность между рангами (порядковыми номерами) данной пары сопоставляемых рядов; m — число сопоставляемых пар.

При одинаковой величине нескольких значений берется их среднее значение и обозначается одинаковым порядковым номером. Последующие величины (варианты) нумеруются числом, которым оно должно нумероваться по фактическому порядку следования. Это позволяет сделать вывод, что при оценке уровня эксплуатационной технологичности ОМК за основной параметр можно принимать полезную работу очистного комбайна. При этом ранжировка уровней эксплуатационной технологичности рассматриваемой совокупности ОМК не изменится. Это объясняется не только наибольшей энергоемкостью процесса выемки угля комбайном, но и основным функциональным назначением очистного механизированного комплекса.

Таблица 29

Уровень эксплуатационной технологичности ОМК при различных основных параметрах ОМК

Тип ОМК	Комплексный показатель			
	$K_i(A'_{п.омк})$	$K_i(D_{омк})$	$K_i(G_{омк})$	$K_i(A'_{п.в})$
КМ130	0,877	0,877	0,880	0,881
КМ81	0,957	0,957	0,922	0,933
КМ87	0,877	0,662	0,668	0,879
КМ87П	0,768	0,562	0,568	0,665
ОКП70	0,793	0,897	0,889	0,863
ЗОКП	0,692	0,768	0,761	0,589
1—ПОКП	0,742	0,825	0,795	0,626
1МКМ	0,620	0,550	0,584	0,433
МК75	0,692	0,706	0,703	0,604
КМК97	0,437	0,313	0,297	0,212
2МКЭ	0,556	0,558	0,563	0,322

Таблица 30

Расчет коэффициента ранговой корреляции по Спирмену

Тип комплекса	Показатели технологичности		Номера рангов			
	$K_I (A_{п. ОМК}^t)$	$K_I (A_{п. ОМК}^s)$	$K_I (A_{п. ОМК}^t)$	$K_I (A_{п. в}^t)$		
КМ130	0,877	0,881	2,5	2	-0,5	0,25
КМ81	0,957	0,933	1,0	1	0	0
КМ87	0,877	0,879	2,5	3	+0,5	0,25
КМ87П	0,768	0,665	5,0	5	0	0
ОКП70	0,793	0,863	4,0	4	0	0
ЗОКП	0,692	0,589	7,5	8	+0,5	0,25
I—ПОКП	0,742	0,626	6,0	6	0	0
1МКМ	0,620	0,433	9,0	9	0	0
МК75	0,692	0,604	7,5	7	-0,5	0,25
КМК97	0,437	0,212	11,0	11	0	0
2МКЭ	0,556	0,322	10,0	10	0	0

$$m=11; \Sigma d^2=1,0$$

Таблица 31

Коэффициенты ранговой корреляции, определенные для данных табл. 29

Составляемые ряды уровней	Коэффициент корреляции
$K_I (A_{п. ОМК}^t) - K_I (D_{ОМК})$	0,782
$K_I (A_{п. ОМК}^s) - K_I (G_{ОМК})$	0,750
$K_I (A_{п. ОМК}^t) - K_I (A_{п. в}^t)$	0,995

5. НАЛАДКА ОМК

Наладка смонтированного оборудования ОМК проводится сразу после окончания монтажных работ.

Под наладкой оборудования ОМК понимают его подготовку к выполнению технологических операций. При наладке [11] выявляют фактические отклонения от режима работы комплекса его конструктивных и схемных решений, установленных в соответствии с техническими условиями, правилами и нормами. После наладки все сборочные единицы и составные части оборудования ОМК, устройства защиты и управления должны выполнять свои функции, обеспечивая надежную, безопасную и экономичную работу комплекса.

Различают три вида наладки ОМК: пусковую — ввод комплекса после монтажа; периодическую — в процессе использования комплекса по назначению; внеочередную — после аварии или при угрозе аварии с комплексом.

После наладки испытывают оборудование ОМК. При этом по специальным программам и методикам измеряют физические величины и нагрузочные характеристики оборудования для выявления скрытых дефектов, ошибок монтажа и наладки, отклонений от установленных нормируемых режимов и условий. Чтобы было возможно выявить нарушения в функционировании оборудования ОМК, комплекс должен пройти 15—20 м от монтажной камеры. Этот путь необходим для приработки деталей после монтажа и наладки.

По окончании периода приработки необходимо провести ревизию и подналадку оборудования ОМК.

Ревизия — это поэлементная проверка оборудования ОМК с разборкой, чисткой, регулировкой и заменой отдельных узлов и деталей, проводимая для обеспечения его нормальной работы, а также установления срока и объема наладочных и ремонтных работ.

Подналадка — это дополнительная регулировка сборочных единиц и составных частей оборудования ОМК при выполнении технологических операций для восстановления достигнутых при наладке параметров. Необходимые запасные части для замены пришедших в негодность по вине заводов-изготовителей и ремонтных заводов сборочных единиц и деталей предоставляются соответствующими заводами.

При подходе забоя на 15—20 м к демонтажной камере для выявления сборочных единиц и деталей, имеющих повреждения, и отправки их в капитальный ремонт производится преддемонтажная ревизия.

Периодические ревизия и наладка гидросистемы действующих механизированных крепей, осуществляемые по графику в процес-

се их использования по назначению, выполняются непосредственно в очистном забое. График является программным документом по техническому обслуживанию механизированных крепей для шахт и специализированных шахтомонтажных управлений.

Все послемонтажные и плановые ревизии и наладки крепи на шахте выполняются специализированными бригадами наладочных участков специализированного шахтомонтажного управления при участии ремонтного персонала шахты в период производства работ.

При выполнении наладочных работ все работы в зависимости от их сложности можно разделить на три группы: наладка гидравлических систем механизированных крепей; наладка механических систем; наладка электрооборудования ОМК.

В данной главе освещаются вопросы наладки гидравлических систем механизированных крепей, как менее разработанные. Вопросы наладки механических систем подробно изложены в специальной литературе, посвященной устройству оборудования ОМК; вопросы наладки электрооборудования ОМК — в [11].

5.1. НАЛАДКА МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ ОМК ПЕРВОЙ МОНТАЖНОЙ ГРУППЫ

Наладку механизированных крепей ОМК первой монтажной группы рассмотрим на примере крепей 1МК97Д и М87.

В основной состав работ по наладке механизированных крепей ОМК входит: проверка на герметичность поршневых полостей гидростоек, гидродомкратов, гидропатронов; ревизия и наладка предохранительных и впускных клапанов; ревизия и наладка гидрораспределителей, гидроблоков, гидрозамков, пультов управления, соединительных элементов (рукавов, отводов, магистральных труб, соединительных трубок); ревизия и наладка насосных станций; замена вышедших из строя элементов гидрооборудования.

Наладка оборудования ОМК, включая секции механизированных крепей, начинается с осмотра лавы и примыкающих к ней выработок; нумеруются секции в лаве, готовится инструмент, приспособления, приборы. Выполняется ревизия и наладка соединительных стыков, рукавов высокого давления, магистральных труб и соединительных трубок. Ревизия производится при включенной насосной станции. Места соединений тщательно очищаются от штыба и угля. Производится визуальный осмотр всех соединительных элементов, соединительных трубок с выявлением утечек по пробкам, заглушкам, в местах соединений, а также порывов, вздутий защитной оболочки рукавов, изгибов, вмятин, трещин по сварке и других механических повреждений.

Все обнаруженные отклонения от технических требований заносятся в журнал технического состояния крепи с обязательным указанием номера секции. Утечки рабочей жидкости устраняются заменой уплотнительных колец только при отключенной насос-

ной станции и отсутствии давления в магистральных трубах, которое снимается с помощью дросселя на насосной станции.

Для замены уплотнительного кольца на рукаве высокого давления стык зачищается от пыли и штыба, откручивается рукав и меняется пришедшее в негодность уплотнительное кольцо, затем оно вновь ставится на место.

При замене уплотнительных колец на соединительных трубках от гидроблока к гидростойке вначале необходимо выставить гидростойку по нормали к почве пласта, затем установить упорную стойку под верхняк и только после этого заменить уплотнительное кольцо.

Уплотнительные кольца на магистральной трубе заменяются следующим образом. Стык, на котором появилась течь, раскручивается и рассоединяется. Меняется пришедшее в негодность уплотнительное кольцо, и стык вновь соединяется.

Если замена уплотнительных колец не дает желаемого результата или имеются порывы и вздутия защитной оболочки рукавов высокого давления, изгибы, вмятины и другие механические повреждения на магистральных трубах и соединительных трубках, эти элементы заменяются исправными. Замена рукава и соединительных трубок производится в последовательности, аналогичной замене уплотнительных колец.

Магистральная труба заменяется следующим образом. Подготавливается и доставляется до места замены исправная магистральная труба. Вблизи выявленной неисправности магистраль снимается с подвесок. Отсоединяются рукава высокого давления, затем с помощью лебедки ЖАК трубы рассоединяются, устанавливается исправная труба, подсоединяются рукава высокого давления и магистраль вновь подвешивается.

Ревизию гидрораспределителей производят при включенной насосной станции визуальным осмотром и последовательной установкой рукоятки гидрораспределителя во все предусмотренные положения. В каждом положении производится выдержка по 10 мин. Гидрораспределители должны четко фиксировать положения рукоятки в соответствии с выполняемой операцией, не должно быть видимых утечек в местах соединений и прохода подвижных частей через корпус распределителя. При нейтральном положении рукоятки не должно быть перепусков рабочей жидкости (характерный шум в корпусе). Распределители должны быть надежно закреплены на гидростойке. Если у гидрораспределителя обнаружатся дефекты, его меняют полностью.

При ревизии и наладке гидропатрона под перекрытие секции устанавливают две упорные стойки и производят все рабочие операции с гидропатроном. При этом в крайних положениях штока гидропатрона производится выдержка в течение 10 мин под давлением. Визуально осматривают гидропатрон и выявляют утечки рабочей жидкости через уплотнения штоковой полости, подсоединительные штуцера и в местах сварки, а также видимые механические повреждения цилиндра и штока плунжера, места корро-

зионного покрытия штока и наличие перепуска рабочей жидкости через плунжер.

Герметичность поршневой полости проверяют одновременно с гидростойкой. Обнаруженные дефекты устраняют непосредственно в шахте, а при невозможности их устранения гидропатрон заменяют на исправный.

При замене кровлю над секцией перекрывают распилками и под перекрытие устанавливают две упорные стойки. Обирается забой от навесов, а при необходимости закрепляется. Выключают насосную станцию и отсоединяются рукава от гидрозамка задней гидростойки к гидропатрону. Освободившиеся штуцера глушат заглушками.

Включается насосная станция, секция распирается и убираются упорные стойки. Ослабляются болты, стопорящие рессоры гидростоек в рессородержателях, и выбиваются стопорные валики. Секция просаживается на 250—300 мм. Снимается козырек и от гидропатрона отсоединяются рукава. Дефектный гидропатрон извлекают из перекрытия и на его место устанавливают исправный. Подсоединяют рукава, устанавливают и закрепляют козырек. Секция распирается, закрепляются рессоры гидростоек в рессородержателях, устанавливаются стопорные валики и рессоры стопорятся болтами. Подсоединяют рукава к гидрозамку задней гидростойки и гидропатрон испытывается.

Ревизия гидродомкрата передвижки секции производится в процессе рабочего цикла в лаве. Домкрат проверяется при передвижке секций крепи, и выявляются следующие дефекты: механические повреждения цилиндров штоков, изогнутые и покрытые коррозией штоки; утечки рабочей жидкости через поршень; соответствие хода поршня требуемой величине 630 мм.

Если имеются перечисленные дефекты и невозможно их устранить, то домкрат заменяют на исправный. Для этого под перекрытия обеих секций подставляют по две упорные стойки. В перекрытии отсоединяются все рукава диаметром 8 мм и распориваются крепления всех четырех гидростоек в рессородержателях. Выключается насосная станция и снимается давление с магистрали. Снимается верхний щит домкрата передвижки секции. Демонтируются все рукава с блока управления, он поворачивается на 90° и выводится из байонетового зацепления со штоком гидропатрона. Снимается дефектный гидродомкрат с четырех накатов Г-образных рессор и устанавливается исправный гидродомкрат. На его штоке закрепляется блок управления, к которому подсоединяются все рукава. Закрывается дроссель на расходомере, включается насосная станция и секция распирается. Застопоривается крепление Г-образных рессор в рессородержателях. Подсоединяются рукава и производят испытания гидродомкрата.

На неисправный гидродомкрат устанавливают заглушки и выдают в ремонт.

Ревизия и наладка гидродомкрата передвижки конвейера гидростоек и гидрозамков производится аналогично ревизии и на-

ладке подобных элементов крепи 2М81Э. При этом раздвиженность (мм) гидростоек крепи 1МК97 должна быть для:

первого типоразмера первой ступени	230
второй ступени	260
второго типоразмера первой ступени	260,

Номинальная нагрузка на гидростойку должна быть 0,4 МН, а максимально допустимое давление настройки предохранительного клапана 26 ± 1 МПа. Перепад давления срабатывания предохранительного клапана должен составлять не более 20 %. При наладке крепи М87 последовательность работ с проверкой и устранением неисправностей соединительных стыков рукавов, магистральных труб та же, что и у крепи 1МК97.

Ревизия и наладка блока управления секций крепи М87 производится при включенной насосной станции визуальным осмотром и последовательной установкой рукоятки блока во все положения. Каждое положение должно фиксироваться и соответствовать выполняемой операции.

При осмотре выявляются: видимые утечки рабочей жидкости в местах соединений и прохода подвижных частей; перепуски рабочей жидкости через отсекаТЕЛЬ и в самом блоке.

Все обнаруженные дефекты устраняются заменой блока управления секций. Для этого подготавливают и доставляют исправный блок, а заменяемый очищают от штыба и грязи. Отсоединяют рукава высокого давления, выкручивают болты крепления блока, устанавливают и закрепляют исправный блок, подсоединяются рукава высокого давления. В неисправном блоке устанавливают заглушки и выдают в ремонт.

Ревизия и наладка гидродомкрата передвигки секции производится в процессе рабочего цикла в лаве. При передвигке секции и конвейера производится визуальный осмотр домкрата и выявляются основные дефекты: течи через уплотнения штока; перепуски рабочей жидкости через поршень; изогнутые и покрытые коррозией штоки; места механических повреждений цилиндра и штока.

Если перечисленные дефекты невозможно устранить, домкрат заменяют исправным. Для этого секция, на которой меняется домкрат, оставляется неподвижной, домкрат отсоединяется от четырехзвенника цепи и втягивается шток. После передвигки конвейера основание секции очищают от штыба и снимают крышку основания. Отсоединяются рукава от домкрата и извлекается палец крепления штока домкрата к основанию, а за ним неисправный домкрат, который заменяют исправным. Вставляют палец крепления штока домкрата к основанию, подсоединяют рукав к домкрату и к магистрали и домкрат выдвигается и подсоединяется к четырехзвеннику цепи. Устанавливается и закрепляется крышка основания, и секция передвигается к забою. В исправном домкрате устанавливают заглушки и выдают в ремонт.

Ревизия и наладка гидростоек и гидрозамков производится при

включенной насосной станции. При проверке передней гидростойки под перекрытие устанавливаются две деревянные стойки, после чего включают гидростойку с выдержкой времени в крайних положениях и производят визуальный осмотр, в результате которого выявляются: утечки рабочей жидкости в подсоединениях и через уплотнения штоков; видимые раздутия цилиндров; гнутые и покрытые коррозией штоки.

При наличии указанных дефектов гидростойку меняют на исправную. Если гидростойка оказалась исправной, то проверяют ее поршневую полость на герметичность.

Ревизия и наладка пульта управления производится при включенной насосной станции. Положение рукоятки управления должно соответствовать рабочему процессу в забое. В пульте управления не должно быть перетоков рабочей жидкости. О перетоках свидетельствует характерный шум.

Подпорный клапан должен быть настроен на давление 3 МПа. Предохранительный клапан настраивается на давление 6—14 МПа. Давление проверяется по манометру. Реле давления настраивается на давление 3 МПа. Для настройки реле давления включается насосная станция и с помощью дросселя на расходомере понижается давление в магистрали ниже 3 МПа. Если насосная станция не отключается, то реле давления не работает. Обнаруженные неисправности устраняют заменой пульта управления.

Замена пульта управления производится при отключенной насосной станции и снятом давлении в магистрали. Подготавливается и доставляется до места замены исправный пульт управления, от неисправного пульта отсоединяют рукава высокого давления и подсоединяют их к исправному, на неисправный пульт управления ставят заглушки и выдают в ремонт.

5.2. НАЛАДКА МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ ОМК ВТОРОЙ МОНТАЖНОЙ ГРУППЫ

Наладку механизированных крепей второй монтажной группы рассмотрим на примере крепей типа ОКП и МК.

Подготовительные работы, а также ревизия и наладка соединительных стыков, рукавов высокого давления, магистральных труб и отводов производятся аналогично крепям 1МК97 и М87. Магистральная труба отсоединяется от кронштейна без помощи лебедки. Это объясняется тем, что соединительная муфта трубы у крепи ОКП подвижная.

Замена уплотнительных колец и отводов от гидрораспределителя до домкрата передвигается производится после передвигания конвейера. Рукоятки отсекающего и гидрораспределителя устанавливаются в нейтральное положение. Очищают основание крепи от угля и штыба, отсоединяют отводы, заменяют уплотнительные кольца или сами отводы. После замены и включения гидрораспределителя отводы испытывают.

Штоковую трубку на домкрате передвижки заменяют при работающей насосной станции. Секция, на которой заменяют трубку, должна быть недодвинута по сравнению с рядом стоящими секциями на 300—400 мм. Основание крепи очищают от угля и штыба. Домкрат отсоединяют от линейной секции конвейера и вынимают палец крепления штока домкрата в гнезде основания. Рукоятки отсекаателя, гидрораспределителей устанавливают в нейтральное положение и отсоединяют отводы от домкрата, который разворачивается трубкой вверх. Неисправную трубку заменяют исправной. Затем домкрат разворачивается и подсоединяется к линейной секции конвейера. Подсоединяется отвод и испытывается. Домкрат закрепляется на основании секции.

Ревизия и наладка гидрораспределителей и золотников управления производится при включенной насосной станции путем визуального осмотра и последовательной установки рукояток гидрораспределителя и золотника управления при включенных отсекаателях во все предусмотренные положения. В каждом положении производится выдержка до 10 мин.

Рукоятки гидрораспределителей и золотников отсекаателей должны четко фиксировать положения в соответствии с выполняемой операцией.

Не допускаются видимые течи в местах соединений и прохода подвижных частей через корпус гидрораспределителя. При нейтральном положении рукояток не должно быть перепусков рабочей жидкости. Гидрораспределители должны быть надежно закреплены на кронштейне.

Дефекты отсекаателей, ручек, фиксирующих планок и кронштейнов устраняют заменой соответствующих сборочных единиц и деталей, а дефекты самого гидрораспределителя устраняют его заменой при отключенной насосной станции и снятом давлении в магистрали. При замене откручивают болты крепления отсекаателя на корпусе гидрораспределителя, вынимают отсекаатель, устанавливают исправный и закрепляют его. Неисправный отсекаатель выдают в ремонт.

Гидрораспределитель или кронштейн заменяют при отключенной насосной станции и снятом давлении в магистрали. При замене отсоединяют отводы и рукава от гидрораспределителя, откручивают болты крепления гидрораспределителя на кронштейне и снимают гидрораспределитель. Неисправный кронштейн отсоединяют от лыжи линейной секции конвейера, устанавливают и закрепляют исправный и на нем крепят гидрораспределитель, к которому подсоединяют отводы и рукава.

В крепях типа МК кронштейн отсоединяют от гидростойки. При включенной станции гидрораспределитель испытывают. Неисправный гидрораспределитель выдают в ремонт.

Ревизия и наладка гидродомкратов передвижки секции и конвейера, удержания забоя и раздвижки бортов производят в процессе рабочего цикла в лаве. При передвижке секции крепи и конвейера проверяют гидродомкрат, при этом не должно быть: ме-

ханических повреждений цилиндров и штока; изогнутых и покрытых коррозией штоков; оборванных проушин крепления домкрата к линейной секции конвейера; течи через уплотнения штоков; перепусков эмульсии через поршень.

Если имеются перечисленные дефекты, то домкрат заменяют исправным. Секция, на которой меняется домкрат, неподвигается на 400—500 мм до конвейера. Очищают основание секции от угля и штыба. Приподнимают шток домкрата ломиком из гнезда основания и вынимают палец крепления домкрата, по возможности втягивая шток. Рукоятки гидрораспределителя и отсекаателя устанавливают в нейтральное положение, отсоединяют отводы и неисправный домкрат от линейной секции конвейера. Устанавливают исправный домкрат и крепят его к линейной секции конвейера, затем подключают отводы. Домкрат включается и закрепляется его шток в гнезде основания секции. При передвижке секции домкрат испытывается под нагрузкой. На неисправный домкрат устанавливают заглушки и выдают в ремонт.

У крепей типа МК при замене домкрата вначале отсоединяют рукава, затем вынимают стопорные пальцы и отсоединяют шток от основания секции. Затем шток втягивается и убирается домкрат. Установка исправного домкрата производится в обратной последовательности.

При замене домкрата раздвижки бортов у крепи ЗОКП рукоятки гидрораспределителя и отсекаателей устанавливают в нейтральное положение после отсоединения штока домкрата от борта. Отсоединяют трубки от гидродомкрата и домкрат от перекрытия. Домкрат снимают и заменяют исправным, который закрепляется на перекрытии. Подсоединяют трубки и шток соединяют с бортом. Установленный домкрат испытывается.

Замена гидродомкрата удержания забоя крепи ЗОКП производится следующим образом: отсоединяется и снимается щиток, втягивается шток домкрата и при отключенной насосной станции отсоединяются трубки от домкрата; заменяемый домкрат снимается и в обратной последовательности устанавливается исправный домкрат, который испытывается.

Все гидростойки механизированной крепи в лаве подвергаются проверке на герметичность поршневых полостей в сборе с гидрозамками путем инструментального замера. Перед проверкой герметичности поршневых полостей производится общая проверка исправности гидростоек при включенной насосной станции. При этом проверяют подвижность гидростойки. При крайних положениях поршня в цилиндре при давлении распора стойка выдерживается в течение 10 мин. Производится визуальный осмотр гидростойки и гидрозамка, при этом выявляются: течи в подсоединениях и через уплотнения штоков; перепуски рабочей жидкости через поршень (характерный шум); видимые раздутия цилиндров и вмятины; изогнутые и покрытые коррозией штоки.

Течи в подсоединениях устраняют заменой уплотнительных колец; все остальные дефекты устраняют заменой гидростойки.

Если гидростойка исправна, то производится проверка на герметичность ее поршневой полости и пределов срабатывания. Для этого домкрат усиления подсоединяется вместо отвода к домкрату передвижки на гидрораспределителе десятой секции от проверяемой (подключается поршневая полость домкрата усиления). Под перекрытие проверяемой секции устанавливают упорную стойку и несколько ослабляют распор гидростойки. Из гидрозамка выкручивают иглу со штуцером и подключают рукав от штоковой полости домкрата усиления. Дается предварительный распор гидростойке и по показанию манометра, включенного через тройник к рукаву от штоковой полости домкрата усиления, производится замер давления предварительного распора.

Если давление на манометре падает сразу же после отключения распределителем гидростойки от магистрали, на данной гидростойке заменяют гидрозамок. Если же и после замены гидрозамка на исправный герметичность стойки не восстанавливается, заменяют гидростойку.

При ревизии передних гидростоек крепи типа МК производится отдельная проверка на герметичность поршневых полостей гидростойки и гидропатрона, а затем уже дается заключение о их исправности.

После предварительного распора включается домкрат усиления, и в поршневой полости гидростойки за счет выдвигания штока гидроусилителя увеличивается давление до предела срабатывания предохранительного клапана. По показанию манометра фиксируется давление срабатывания предохранительного клапана и давление, при котором клапан закрывается. Максимально допустимое давление открытия предохранительных клапанов в крепях ОКП составляет 40 ± 1 МПа, а в крепях 1МКМ — 35 ± 1 МПа, 2МКМ — 25 ± 1 МПа. Нижний предел закрытия предохранительного клапана должен составлять не более 20 % верхнего предела настройки клапана.

После закрытия предохранительного клапана гидростойка выдерживается под давлением в течение 10 мин и производится анализ герметичности поршневой полости гидростойки или гидропатрона. Если же давление по манометру после закрытия клапана будет падать, гидростойку следует заменить.

При замене гидрозамка под перекрытие устанавливают упорную стойку, ослабляют распор гидростойки, выключают насосную станцию и гидрораспределитель, откручивают болты крепления гидрозамка на стойке, отсоединяют рукава и гидрозамок снимают. Устанавливают и закрепляют исправный гидрозамок, подсоединяют к нему рукава, включают насосную станцию, и замок испытывается. Неисправный гидрозамок выдают в ремонт.

При замене гидростойки под перекрытие устанавливают две упорные стойки. Если кровля неустойчива, она перекрывается распилами. Затем расшпильтовывают пальцы крепления гидростойки к перекрытию, гидростойка подстраховывается ручной лебедкой типа ЖАК, втягивается шток гидростойки, выключаются насосная

станция и отсекаТЕЛЬ гидрораспределителя, отсоединяют рукава от гидрозамка, расшплинговывают и вынимают палец крепления гидростойки к основанию. С помощью лебедки заменяемую гидростойку опускают на почву и на ее место устанавливают исправную, которая закрепляется на основании секции. Рукава подсоединяют к гидрозамку, включают насосную станцию, и шток направляется в гнездо крепления на перекрытии. С помощью пальки и шплинтов он закрепляется, гидростойке дается распор, убирают упорные стойки и производят испытание замененной гидростойки. Неисправную гидростойку выдают в ремонт.

При замене гидростоек и гидрозамков на секциях крепи МК, дополнительно отсоединяют отводы на гидропатрон. При необходимости замены гидропатрона в крепях МК под козырек устанавливают упорную стойку, ослабляют распор передней гидростойки и отключают отсекаТЕЛЬ на гидрораспределителе. Отсоединяют отводы на гидропатроне и последний заменяют исправным. После замены новый гидропатрон необходимо испытать.

5.3. НАЛАДКА МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ ОМК ТРЕТЬЕЙ МОНТАЖНОЙ ГРУППЫ

Наладку механизированных крепей третьей монтажной группы рассмотрим на примере крепей 2М81Э, М130. Пусковая наладка данных типов крепей начинается также с ревизии и наладки соединительных стыков, рукавов высокого давления, магистральных труб и соединительных трубок. Визуальным осмотром при включенной насосной станции выявляют течи в соединениях, рукавах, магистральных трубах и соединительных трубках. Для надежного обнаружения течи в местах соединений их тщательно очищают от штыба и угля. Кроме того, выявляют порывы и вздутия защитных оболочек рукавов высокого давления, изгибы, вмятины, трещины по сварке на магистральных трубах и соединительных трубках. Порядок учета технического состояния крепей данного типа такой же, как у крепей других типов.

Выявленные утечки эмульсии устраняют заменой уплотнительных колец при отключенной насосной станции и отсутствии давления в магистральных трубах. Заменяют уплотнительные кольца на рукавах высокого давления, соединительных трубках, магистральных трубах.

При замене уплотнительного кольца на соединительной трубке от гидроблока к штоку гидростойки сперва выставляют гидростойку по нормали к почве пласта, затем устанавливают упорную стойку под верхняк. На гидростойку устанавливают приспособление для удержания ее от падения. Откручивают болты крепления планки и извлекают палец крепления гидростойки к верхняку. Пружинная подвеска отсоединяется от гидростойки, которая с помощью распределителя опускается до удобного положения. Откручивают болты крепления гидроблока и трубки, меняют уплот-

нительные кольца и после этого все операции выполняют в обратной последовательности.

Замена уплотнительных колец на магистральной трубе производится следующим образом. Стык, на котором появилась течь, раскручивают и с помощью ручной лебедки типа ЖАК разъединяют. Меняют пришедшие в негодность уплотнительное кольцо в стык вновь соединяют.

Если замена уплотнительных колец не дает желаемого результата или имеются порывы и вздутия защитной оболочки рукавов высокого давления, изгибы, вмятины и другие механические повреждения на магистральных трубах и соединительных трубках, эти элементы заменяют исправными. Замену рукава и соединительных трубок производят в последовательности, аналогичной замене уплотнительных колец.

Магистральную трубу заменяют следующим образом. Подготавливают и доставляют к месту замены исправную магистральную трубу. Вблизи выявленной неисправности магистраль снимают с подвесок, отсоединяют рукава высокого давления, затем с помощью лебедки типа ЖАК трубы разъединяют, устанавливают исправную трубу, подсоединяют рукава высокого давления и магистраль вновь подвешивают.

Ревизию гидрораспределителей производят при включенной насосной станции визуальным осмотром и последовательной установкой рукоятки гидрораспределителя во все предусмотренные положения. В каждом положении производится выдержка по 10 мин.

Гидрораспределители должны четко фиксировать положения рукоятки в соответствии с выполняемой операцией, не должно быть видимых утечек в местах соединений и прохода подвижных частей через корпус распределителя. При нейтральном положении рукоятки не должно быть перепусков рабочей жидкости. Распределители должны быть надежно закреплены на гидростойке.

Все обнаруженные дефекты устраняют заменой плоскоповоротного золотника ЭРА-1М с измененной рукояткой. Для этого подготавливают и доставляют золотник в сборе. Выключают насосную станцию и снимают давление в магистрали, устанавливая дроссель. Гидрораспределитель очищают от штыба и грязи, снимают золотник плоскоповоротного распределителя. Неисправный золотник закрывают колпаком и выносят из лавы.

Если заменой плоскоповоротного золотника не удалось устранить неисправность, распределитель заменяют полностью. Порядок замены следующий. Подготавливают и доставляют до места установки исправный распределитель, отключают насосную станцию и снимают давление в магистрали. Отсоединяют рукава высокого давления, откручивают болты крепления и заменяют распределитель. На неисправный распределитель устанавливают заглушки и выдают в ремонт.

Перед ревизией гидропатрона разжимается гидростойка и козырек. Под козырек устанавливают упорную стойку, производят

рабочие операции с гидропатроном, с выдержкой в каждом крайнем положении по 10 мин под давлением.

При визуальном осмотре гидропатрона выявляют: течи через уплотнения штоковой полости, подсоединительные бонки и в местах сварки; видимые механические повреждения штока и цилиндра; места коррозии штока; наличие или отсутствие перепуска рабочей жидкости через поршень; качество затяжки и наличие болтов гидропатрона.

Обнаруженные дефекты устраняют непосредственно в шахте; при невозможности их устранения гидропатрон заменяют исправным.

Замена выполняется следующим образом. Новый гидропатрон доставляют к месту установки. Подготавливают секцию для замены гидропатрона, для чего неподвигают две соседние секции на 350 мм. Обирается забой от навесок угля и породы и при необходимости забой закрепляется. Выдвигается секция на всю длину штоков домкратов. На соседние козырьки устанавливают приспособления для удержания козырька. Втягивается шток гидропатрона, откручивают стопорные болты ригелей крепления пальцев козырька, извлекают пальцы и козырек выдвигается на забой. Затем отсоединяют рукава и откручивают болты крепления гидропатрона к верхняку. Снимают гидропатрон и устанавливают исправный. Подсоединяют рукава, козырек устанавливают на место и закрепляют пальцами. Снимают приспособления с козырьков и секции передвигаются к забою согласно паспорту крепления. Неисправный гидропатрон выдают в ремонт.

Ревизию гидродомкрата производят в процессе рабочего цикла в лаве. При передвижке секций крепи проверяют гидродомкрат и устанавливают механические повреждения цилиндров и штоков; изогнутые и покрытые коррозией штоки; течи через уплотнения штоков; перепуски рабочей жидкости через поршень; величину хода поршня.

Если имеются перечисленные дефекты, домкрат заменяют исправным. При замене готовят секцию и доставляют исправный домкрат. Секция, на которой меняется гидродомкрат, неподвигается по сравнению с соседними на 350 мм. Подвешивается ручная лебедка ЖАК и гидродомкрат обхватывается канатами. Выкручивается болт крепления пальца на кронштейне верхняка 1-го типа и извлекается палец, втягивается шток домкрата и отсоединяются рукава, открепляется домкрат от кронштейна верхняка 2-го типа и опускается на почву. Исправный домкрат поднимается лебедкой ЖАК и крепится к кронштейну верхняка 2-го типа с помощью пальца. Подсоединяются рукава и выдвигается шток до соединения с кронштейном верхняка 1-го типа. Неисправный домкрат доставляется из лавы на поверхность для ремонта.

При ревизии гидрооборудования крепи производится визуальный осмотр гидрозамка в процессе рабочего цикла в лаве (при передвижке секций крепи). При этом не должно быть: утечек рабочей жидкости через корпус, пробки и соединения гидрозамка

с домкратом; перепусков через клапаны (уменьшение скорости передвижки и характерный шум в гидрозамке); механических повреждений.

Обнаруженные дефекты устраняют заменой уплотнительных колец, клапанов или полностью замка.

При очередной ревизии и наладке крепи клапаны в гидрозамке заменяют исправными и испытанными. Для этого выключают насосную станцию и снимают давление в магистрали, ставя дроссель на насосной станции. Выкручивают пробки в гидрозамке. С помощью приспособления извлекают клапаны, вставляют исправные и пробки, закручивают их. Замененные клапаны выдают в цех для ревизии и ремонта.

Если замена клапанов не дает положительных результатов, заменяют полностью гидрозамок. Порядок его замены следующий. Отсоединяют рукава от гидрозамка, выкручивают болты крепления и трубку штоковой полости, снимают гидрозамок, на соединительной втулке заменяют уплотнение и устанавливают исправный гидрозамок. Затем подсоединяют трубку штоковой полости и рукава. Неисправный гидрозамок выдают в цех для ремонта. При ремонте клапаны разбирают, промывают все детали, заменяют уплотнительные кольца и изношенные детали. Собранные клапаны испытывают и настраивают на необходимое давление на стенде.

Ревизия и ремонт гидродомкрата передвижки конвейера производят аналогично гидродомкрату передвижки секции при выключенной насосной станции и снятом давлении в магистрали. При этом подготавливают и доставляют гидродомкрат до места установки, отсоединяют рукава высокого давления и подсоединяют их к исправному. Неисправный домкрат выдается из лавы для ремонта.

Ревизия гидростойки производится при включенной насосной станции. Включают гидростойки и прогоняют поршень по всему цилиндру с выдержкой времени в крайних положениях. После этого производят визуальный осмотр гидростойки, в результате которого выявляют: течи в подсоединениях и через уплотнения штоков; видимые раздутия цилиндров; изогнутые и покрытые коррозией штоки.

Течи в подсоединениях устраняют заменой уплотнительных колец, все остальные замеченные дефекты устраняют заменой гидростойки. Если стойка исправна, проверяют на герметичность ее поршневые полости и определяют пределы срабатывания клапанов с помощью домкрата усиления. Для этого домкрат усиления подсоединяют на 10—12-ю секцию от проверяемой. Отсоединяют от распределителя рукав, идущий на домкрат передвижки секции, и на рукав ставят заглушку. На его место к распределителю подсоединяют рукав поршневой полости домкрата усиления. Включают насосную станцию, а проверяемую гидростойку устанавливают по нормали к пласти на твердую почву. При неустойчивой кровле под козырек устанавливают упорную стойку. В проверяемой гидростойке ослабляют распор и к гидроблоку в гнездо для подклю-

чения манометра подсоединяют рукав штоковой полости домкрата усиления с манометром. Гидростойка распирается, и по показаниям манометра определяют давление предварительного распора.

Если давление на манометре падает сразу же после отключения распределителя, в гидроблоке заменяют предохранительный и обратный разгрузочный клапаны. Если после замены клапанов герметичность стойки не восстанавливается, гидропатрон отсоединяют и гидростойку проверяют снова. Если и после этого герметичность не восстанавливается, гидростойку заменяют полностью.

При нормальной герметичности гидростойки включают домкрат усиления, и в поршневой полости повышается давление до предела срабатывания предохранительного клапана. По показаниям манометра записывается давление срабатывания предохранительного клапана и давление закрывания клапана. Предел срабатывания клапана ЭКП составляет 32 ± 1 МПа. Нижний предел закрывания клапана должен составлять не более 20 % давления срабатывания. Если пределы срабатывания отличны от паспортных данных, меняют предохранительный и обратный разгрузочный клапаны, и гидростойка снова испытывается.

После закрытия предохранительного клапана гидростойка выдерживается под давлением 10 мин. Если при этом давление будет падать, гидростойка потеряла герметичность и ее заменяют. Для этого подготавливают и доставляют к месту замены исправную гидростойку. Обирается забой. При замене передней гидростойки при неустойчивой кровле под козырек устанавливают упорную стойку. Подвешивают ручную лебедку типа ЖАК и канатом подстраховывают гидростойку. Отсоединяют пружинную подвеску и пятю, открепляют планку крепления и извлекают палец. Гидростойка незначительно просаживается, отсоединяют рукава на гидропатрон, устанавливают заглушки на гидроблок и гидрораспределитель. Втягивается шток гидростойки, выключается насосная станция, снимается давление в магистрали, отсоединяют рукава, и гидростойка опускается с помощью лебедки типа ЖАК. Открепляют гидрораспределитель и устанавливают на исправную гидростойку. Исправная гидростойка поднимается с помощью лебедки, и рукава подсоединяют к магистрали. Включают насосную станцию, стойка распирается и крепится к верхняку с помощью пальца и планок, после чего выкручивают заглушки с гидроблока и гидрораспределителя и подсоединяют рукава к гидропатрону. Подсоединяют пружинную подвеску и пятю, и гидростойка распирается.

При квартальной ревизии в гидроблоке меняют клапаны на новые, которые испытаны и настроены на паспортное давление. Замена производится при выключенной насосной станции и снятом давлении в магистрали. Для этого выкручивают заглушку из гидроблока, с помощью приспособления извлекают клапаны и устанавливают новые. Заглушки устанавливают на место. Неправильные клапаны выдают для ремонта. При ремонте их разбирают и

промывают. После замены изношенных деталей и резиновых уплотнений клапаны собирают и испытывают на стенде.

Ревизия реле давления производится при включенной насосной станции. Дросселем на расходомере давление в напорной магистрали доводится до 3 МПа. Давление измеряется по манометру. Если насосная станция не отключается при давлении ниже 3 МПа, реле заменяют на исправное. Для этого отключают насосную станцию и снимают давление в магистрали, после чего заменяют реле.

5.4. НАЛАДКА НАСОСНОЙ СТАНЦИИ

Перед началом наладки осматривают место установки насосной станции и состояние крепления выработки. Между станцией, стенками выработки и кровлей должны быть обеспечены необходимые зазоры для удобства ее обслуживания и ремонта. Выработка в месте установки насосной станции должна быть закреплена в соответствии с паспортом крепления, а при наличии куполов в кровле они должны быть заложены.

Место установки станции должно быть оборудовано противопожарными устройствами. Не допускается продольный угол наклона насосной станции более 10° .

Перед началом ревизии и наладки подготавливают необходимый инструмент, приспособления для производства работ и журнал для внесения замечаний и учета технического состояния сборочных единиц насосной станции.

Ревизию и наладку рамы и бака насосной станции СНУ-5 производят при выключенной насосной станции. Для этого выключают и блокируют магнитный пускатель, а на рукоятку разъединителя вывешивают табличку «Не включать, работают люди».

Первоначально узлы насосной станции очищают от грязи и штыба, затем откручивают спускную пробку на правой торцевой стенке бака и выпускают эмульсию из бака. Одновременно открывают верхние люки бака. После выпуска эмульсии из бака с помощью ручных лебедок приподнимают левую сторону насосной станции. Перед началом этой операции под левую часть станции подкладывают шпалы. При расположении насосной станции над конвейером последний выключают и блокируют магнитный пускатель.

С помощью деревянного скреба тщательно очищают стенки бака от грязи. Затем подключают пожарный рукав к водопроводу и бак промывают струей воды. Открывают крышки пластинчатых фильтров, вынимают фильтры и промывают ванну фильтров. Фильтры очищают от грязи и посторонних предметов. Если пластины сильно засорены, фильтры разбирают и промывают. При деформированных пластинах фильтры заменяют исправными. Устанавливают чистые фильтры на место и закрывают крышки. После промывки и очистки бака закрывают люки и закручивают сливную пробку. Левую сторону насосной станции вновь припод-

нимают, из-под нее убирают шпалы и станцию устанавливают на почву. Проверяют качество эмульсии и бак заполняют эмульсией через специальный рукав с фильтром СПУ или через заливной фильтр центрального люка. Если в баке имеется течь, насосную станцию выдают в ремонт.

Ревизию и наладку соединительных стыков трубок и рукавов производят при включенной насосной станции. Визуально осматривают все соединения и устанавливают: порывы рукавов; утечки эмульсии по пробкам, заглушкам и в местах соединений. Все обнаруженные дефекты заносят в журнал проверки.

Устранение течи через соединительные стыки производят заменой уплотнительных колец при отключенной насосной станции. С помощью дросселя на расходомере снимают давление в напорной магистрали станции и закрывают кран «В магистраль». Раскручивают стык, удаляют дефектное уплотнение, ставится новое и стык закручивают. После замены уплотнительного кольца выключают магнитный пускатель и насосную станцию. Закрывают дроссель на расходомере и стык испытывают под давлением.

Ревизию и наладку блока фильтров производят при отключенной насосной станции. Перекрывают кран СНУ 5.03.320 и откручивают болты крепления крышек фильтров к блоку. Фильтры вынимают и визуально осматривают. Они должны быть чистыми и без порывов сеток. Промывают ванну блока фильтров и тщательно очищают магнитный патрон. Сетчатые фильтры заменяют на чистые или промывают их в растворе технического масла. Затем фильтры устанавливают в блоке и закрепляют крышки. После этого открывают кран СНУ 5.03.320, включают магнитный пускатель и насосную станцию. Проверяют состояние уплотнений крышек фильтров и после проверки станцию выключают.

Ревизию и наладку подпиточного насоса Г11-25 производят при включенной насосной станции. При эксплуатации насоса не допускается биение вала, течи эмульсии через крышки насоса и посторонние стуки в насосе. После осмотра насоса открывают вентили манометров, снимают колпачок и освобождают контргайку подпорного клапана. Насос должен развивать минимальное давление 0,4 МПа при затяжке пружины подпорного клапана. Если окажется, что подпиточный насос не развивает требуемого минимального давления, насосная станция выключается и производят замену подпиточного насоса.

Замена подпиточного насоса производится при выключенной насосной станции. С этой целью выключают магнитный пускатель, блокируют рукоятку разъединителя и на нее вывешивают плакат «Не включать, работают люди».

Замену насоса производят в следующей последовательности: снимают защитный кожух муфты и откручивают болты крепления насоса к раме; отсоединяют всас и нагнетание от насоса. После этого снимают насос и заменяют исправным. Вал насоса соединяют с валом двигателя муфтой, проверяют соосность валов электродвигателя и насоса. Насос закрепляют на раме, вынимают

заглушки и устанавливают на дефектный насос. Всас и нагнетание подключают к насосу, устанавливают защитный кожух и открывают кран СНУ 5.03.320. Выключают магнитный пускатель и насосную станцию; проверяют вращение вала насоса. После проверки насоса насосную станцию выключают.

Ревизию и наладку реле давления РДС производят при включенной насосной станции. Перед включением станции кран СНУ 5.03.320 на баке устанавливают в положение «Из тары». При отсутствии эмульсии в баке, подсосе воздуха во всасывающем патрубке подпиточного насоса, обрыве магистрали подпитки реле контроля давления РДС должно отключить насосную станцию при понижении давления подпитки до 0,15 МПа. Если реле давления РДС не отключит насосную станцию через минуту после ее пуска, оно не срабатывает и его необходимо проверить и отрегулировать.

Проверка и ремонт реле РДС производят при отключенной насосной станции и магнитном пускателе. В присутствии персонала шахты (механика участка и электрослесаря) реле разбирают, проверяют электропроводку, микропереключатель, сильфон и другие детали. При необходимости производят их ремонт или замену. После сборки реле включают магнитный пускатель и насосную станцию; проверяют и регулируют реле РДС. Если и в этом случае реле не срабатывает, его заменяют исправным.

Для замены выключают насосную станцию и магнитный пускатель, отсоединяют трубку подвода эмульсии к реле, кабель и откручивают болты крепления реле на кронштейне. Исправное реле РДС устанавливают и закрепляют, подсоединяют кабель и трубку подвода эмульсии, после этого реле испытывается.

Ревизию и наладку подпорного клапана производят при включенной насосной станции. Проверка настройки подпорного клапана осуществляется по показанию манометра «За фильтрами». Подпорный клапан должен быть настроен на давление 0,45 МПа при работе двух высоконапорных насосов. Если показание по манометру отличается от давления настройки, производится регулировка клапанов. Для этого откручивают и снимают колпачок, ослабляют контргайку регулировочного винта и его вращением в ту или иную сторону регулируют клапан на соответствующее давление. После регулировки клапана закручивают контргайку, устанавливают колпачок защиты винта, и представителями шахты устанавливается пломба на клапан.

Если клапан в процессе настройки не регулируется, то его заменяют исправным. Замену выполняют следующим образом. Выключают насосную станцию и магнитный пускатель, перекрывают кран на всасе подпиточного насоса, отсоединяют и снимают клапан. Устанавливают и закрепляют исправный клапан. После этого открывают кран на всасе, включают пускатель, насосную станцию и проверяют клапан. Неисправный клапан выдают в ремонт.

Ревизию и наладку перепускного клапана производят на поверхности шахты. В шахтных условиях перепускной клапан только заменяют.

Перепускной клапан служит для защиты фильтров и он должен срабатывать при засорении фильтров и увеличении перепада давления соответственно до и после фильтров выше 0,25 МПа. Заменяют перепускной клапан при отключенной насосной станции и заблокированном магнитном пускателе. Испытание клапана и его регулировку после сборки производят на стенде.

Ревизию и наладку насосов ВНР-0,32/20 осуществляют при выключенных насосной станции и магнитном пускателе. Снимают давление в магистрали дросселем на расходомере и переключают кран «В магистраль». Выкручивают пробки в блоках клапанов, вынимают клапаны с помощью комплектов приспособлений и заменяют непригодные уплотнительные кольца 28×35—2А. Проверяют герметичность пары седло — клапан. Клапаны устанавливают в блок и закручивают пробки.

Снимают поршневые блоки насосов ВНР-0,32/20 и проверяют люфт подпятников, который должен быть менее 1,5 мм. Визуально осматривают рабочую поверхность поршней. На поверхности не допускаются риски, забоины и т. п. Проверяют ход поршней в гильзе, он должен быть плавным, под весом самого поршня. Если люфт подпятников выше нормы или ход поршней в гильзах свободный, необходимо заменить поршневые пары. Так как поршневые пары — поршень с гильзой — поставляются комплексно, производится замена поршневых пар. Устанавливают и закрепляют поршневые блоки. Разблокируют магнитный пускатель, проверяют при работе насосные группы. Правую и левую насосные группы проверяют в отдельности.

Для проверки правой группы открывается дроссель на расходомере и конус 1СНУ4.03.70 возле предохранительного клапана левой насосной группы, закрывается кран ЭКШ-20 на выходе левого насоса. Закрывается кран «В магистраль» и включается насосная станция. Плавно закрывая дроссель на расходомере, давление в гидросистеме доводят до 0,85 давления настройки регулятора и замеряют его.

Ревизию и наладку клапана минимального расхода производят в следующей последовательности: первоначально выключают насосную станцию, затем открывают дроссель на расходомере и закрывают кран «В магистраль», отсоединяют рукав от клапана в бак и промывают сетку, после чего один конец рукава подсоединяют к клапану минимального расходомера, а другой направляют в емкость. Включается насосная станция, закрывается дроссель на расходомере и после срабатывания регулятора давления рукав от клапана минимального расхода направляют в измеряемую емкость, при этом по секундомеру засекают время. После истечения одной минуты рукав быстро переносят в резервную емкость, а насосную станцию выключают. Измеряют расход эмульсии через клапан минимального расхода. Если окажется, что расход эмульсии будет больше или меньше 5—6 л/мин, клапан минимального расхода заменяют исправным.

После проверки клапана рукав подсоединяется к баку, закры-

вается дроссель на расходомере и открывается кран «В магистраль». Включается насосная станция. По показанию манометра «За регулятором» проверяют закрытие обратного клапана, который должен перекрыть магистраль при отключении станции. Замена клапана минимального расхода производится при выключенных насосной станции и магнитном пускателе.

Ревизию и наладку регулятора давления производят при включенной насосной станции, но предварительно открытом дросселе на расходомере и закрытом кране «В магистраль». На регуляторе отворачивают защитный колпачок и ослабляют контргайку регулировочного винта. Дроссель плавно приоткрывается и регулируется утечка рабочей жидкости из напорной магистрали насосной станции в бак. Поворачивают регулировочный винт и настраивают регулятор по верхнему пределу срабатывания на давление, соответствующее номинальному для данного типа крепи, но не более 20 МПа (контроль по манометру «Напор»). Не допускаются утечки эмульсии через корпус и регулировочный винт.

После регулировки закручивают контргайку и колпачок, закрывают дроссель на расходомере и открывают кран «В магистраль». Механик участка ставит пломбу на колпачок регулятора.

Если регулятор не поддается регулировке, его заменяют исправным. Замена производится при выключенных насосной станции и магнитном пускателе. Кран «В магистраль» должен быть закрыт, а дроссель на расходомере открыт. Отсоединяется трубка от напора станции к регулятору. По показаниям манометров «За регулятором» и «Напор» необходимо зафиксировать момент падения давления в системе «За регулятором». Полностью закрывают дроссель на расходомере и определяют давление срабатывания регулятора, затем открывают дроссель на расходомере до тех пор, пока стрелка манометра «За регулятором» с нулевого покажет плюсовое давление. В этот момент по расходомеру определяют подачу правого высоконапорного насоса ВНР-0,32/20, которая должна быть 40 л/мин. Снижение производительности допускается не более 20 %.

Прослушивают насос и определяют неисправности. Стуки, скрежет и т. п. указывают на неисправность насоса. После проверки открывают дроссель на расходомере и кран ЭКШ-20 левой насосной группы и плотно закрывают конус 1СНУ4.03.270 возле предохранительного клапана левой насосной группы. Проверяют левый насос ВНР-0,32/20, для чего открывают конус 1СНУ4.03.270 возле предохранительного клапана правого насоса и плотно закрывают кран ЭКШ-20 правого насоса. В остальном порядок проверки аналогичен порядку проверки работы правой насосной группы.

Ревизию и наладку гидроаккумуляторов, проверку зарядки шарового гидроаккумулятора ГШИ производят при включенной насосной станции и открытом кране «В магистраль». После срабатывания регулятора станцию выключают, открывают дроссель на расходомере, регулируя плавное движение стрелки манометра «Напор» к нулю. Скорость движения стрелки должна быть не

более одного деления в секунду. Если окажется, что стрелка без остановки прошла к нулю, это означает, что гидроаккумулятор разрядился или вышел из строя (обрыв диафрагмы или разгерметизация зарядного клапана). Ремонт, зарядку и дозарядку гидроаккумулятора производят только на ремонтном предприятии, где он после ремонта должен быть заряжен газообразным азотом по ГОСТ 9203—76 под давлением 7—8 МПа. Запорный клапан гидроаккумулятора пломбируют на заводе. На корпусе гидроаккумулятора не допускается вмятин и других механических повреждений.

Если при ревизии окажется, что стрелка манометра «Напор» остановилась на давлении 7,0—8,0 МПа и далее резко стремится к нулю, это означает, что гидроаккумулятор исправен и его зарядка соответствует нормальной работе станции. При других показаниях стрелки манометра гидроаккумулятор заменяют исправным.

Гидроаккумулятор заменяют при включенных насосной станции и магнитном пускателе. При этом дроссель на расходомере открывают, а кран «В магистраль» закрывают. Отсоединяют трубку подвода эмульсии к гидроаккумулятору и откручивают болты крепления гидроаккумулятора на кронштейне. Гидроаккумулятор снимают, устанавливают исправный и закрепляют его. Подсоединяют трубку и гидроаккумулятор проверяют в соответствии с инструкцией. Неисправный гидроаккумулятор выдается и отправляется на ремонтное предприятие.

Ревизию и наладку аварийных (предохранительных) клапанов производят следующим образом. Первоначально выключают насосную станцию, открывают дроссель на расходомере и закрывают кран «В магистраль». Для настройки предохранительного клапана правой насосной группы открывают конус возле предохранительного клапана левой насосной группы и закрывают кран на напоре от левого насоса, отсоединяют трубку от тройника, подсоединяющего трубопровод к регулятору, и на тройник ставят заглушку. Снимают колпачок с предохранительного клапана правой насосной группы и отпускают контргайку. Затем выключают насосную станцию и плавно закрывают дроссель на расходомере. Давление в напорной магистрали станции доводят до давления срабатывания предохранительного клапана (контроль по манометру «Напор»). Давление срабатывания предохранительного клапана должно быть 24 МПа. При необходимости клапан регулируют винтом. Если клапан не поддается регулировке или через него имеется перепуск, необходимо его отремонтировать или заменить.

После регулировки насосную станцию выключают и открывают дроссель на расходомере, закручивают контргайку и устанавливают колпачок. Клапан пломбируют. Закрывают конус возле предохранительного клапана левой насосной группы и открывают кран ЭКШ-20 на выходе левого насоса.

Для проверки работы и регулировки аварийного клапана левой насосной группы открывают конус возле предохранительного кла-

пана правого насоса и закрывают кран ЭКШ-20 на выходе от правого насоса. В остальном порядок проверки и регулировки аналогичен порядку проверки и регулировки правой насосной группы.

После проверки и регулировки предохранительных клапанов снимают пробку с тройника и подключают регулятор давления к магистрали станции. Ремонт предохранительного клапана производят при отключенных насосной станции и магнитном пускателе. При этом дроссель на расходомере должен быть открыт, а кран «В магистраль» закрыт. Снимают колпачок, разбирают клапан, промывают детали, заменяют седло клапана, шарик или пружины. Клапан собирают, испытывают и регулируют его согласно инструкции. При необходимости клапан заменяют исправным.

5.5. ПЛАНИРОВАНИЕ ПЕРИОДОВ НАЛАДКИ ОМК

При наладке очистных механизированных комплексов важным вопросом является установление периодичности проведения работ. Анализ, проведенный в ПО «Карагандауголь», показывает, что планирование наладочных работ по календарному времени зачастую не обеспечивает ожидаемой эффективности. Широкий диапазон условий использования ОМК по назначению даже в одном угольном бассейне требует дифференцированного подхода к установлению сроков проведения наладок.

Сущность наладки ОМК на этапе технического обслуживания заключается в следующем. Выделенная бригада слесарей-наладчиков первоначально проводит работы по установлению технического состояния оборудования ОМК с помощью определенных диагностических тестов и использования диагностических средств. При отсутствии таковых производится разборка тех или иных сборочных единиц в соответствии с действующими нормативно-техническими документами по данному виду оборудования. В случае отклонения от них технического состояния функциональной машины, сборочной единицы или детали принимают решение о способах восстановления исправного (или только работоспособного) состояния оборудования регулировкой или заменой. Одновременно определяют, что необходимо для выполнения этих работ: количество времени, трудоемкость, номенклатура и число ЗИП, необходимость остановки работы участка (лавы) и т. д. в следующей последовательности: установление технического состояния (диагностика), принятие решения о способе восстановления технического состояния, обеспечение работ по восстановлению, выполнение работ по восстановлению исправного (работоспособного) технического состояния, опробование ОМК, в том числе под нагрузкой (приемка работ и их оценка).

При преждевременном проведении наладочных работ в другой последовательности затраты (труда, времени) на установление технического состояния оборудования ОМК будут не оправданы. Особенно эти затраты велики при отсутствии средств диагностики,

позволяющих без разборки установить техническое состояние необходимых сборочных единиц. Если сроки наладки запаздывают (т. е. оптимальные сроки проведения наладки уже прошли), эффективность наладочных работ также снижается из-за: ущерба от снижения надежности оборудования при его использовании по назначению до проведения наладки; повышенного расхода запасных частей; увеличения трудозатрат на доставку и выдачу отдельных сборочных единиц или деталей, так как при оптимальных сроках проведения наладочных работ можно было бы ограничиться только регулировкой.

Под термином «наладка» понимают комплекс операций, в которые входят работы по установлению технического состояния и работы по восстановлению исправного или работоспособного технического состояния изделия, т. е. работы, которые частично выполняются при текущем ремонте оборудования ОМК. Учитывая, что при наладке стараются выполнить плановые работы по текущему ремонту, необходимо говорить о планировании не только периодов наладки, но и о планировании периодов проведения текущих ремонтов и наладки оборудования ОМК.

Поэтому в производственных объединениях по подземной добыче угля разрабатывают методы установления рациональных сроков текущего ремонта и наладки оборудования ОМК.

Одним из оригинальных методов установления периодов наладки и групповых замен деталей и сборочных единиц ОМК является метод, разработанный Л. Я. Гимельшейном и В. А. Фесуном [32, 33]. При данном методе период групповой замены деталей и сборочных единиц и последующей наладки ОМК устанавливается по изменению (падению) суточной добычи угля в зависимости от календарной даты на основании нелинейной статистической модели, коэффициенты которой (в зависимости от горнотехнических, технико-экономических и организационных факторов) рассчитываются на ЭВМ. Данный метод внедрен на ИВЦ ПО «Северокузбассуголь».

На некоторых шахтах ПО «Донецкуголь», «Воркутауголь», «Карагандауголь» период наладки назначают по суточной добыче угля, используя визуальную органолептическую диагностику и данные по отказам очистного оборудования.

Исследования, проведенные в ПО «Карагандауголь», и опыт шахты им. 50-летия Октябрьской революции данного объединения показывают, что период работ по текущему ремонту и последующей наладке более рационально планировать по объему полезной работы, которую выполняют функциональные машины комплекса. Это объясняется тем, что полезная работа комплекса имеет меньший коэффициент вариации и соответственно более стабильна, чем объем добычи. Для обоснования этого были проанализированы статистические выборки по ОМК, которые были смонтированы, работали, а затем демонтированы (см. табл. 18, 19, 20), и ОМК, работавшие в лавах лучших участков ПО «Карагандауголь» в 1-ом полугодии 1982 г. Рассчитывались математическое ожидание,

Таблица 32

Статистические характеристики выборок, приведенных в табл. 18, 19, 20

Показатели	Объем добычи, м ³	Сопротивляемость пласта резанию, кН/м	Полезная работа (МДж), выполненная			
			ОМК	крепью	комбайном	конвейером
Математическое ожидание МО	182 500	172	930 000	6900	790 000	130 600
Среднее квадратическое отклонение σ	62 970	16,06	279 000	2660	220 000	59 700
Коэффициент вариации v	0,34	0,093	0,3	0,386	0,28	0,449
Коэффициент относительного размаха варьирования R	1,18	0,28	0,99	1,35	0,94	1,4

Таблица 33

Статистические характеристики выборок по ОМК, применявшихся в лавах лучших участков ПО «Карагандауголь»

Показатели	Объем добычи за 1-е полугодие, м ³	Сопротивляемость пласта резанию, кН/м	Полезная работа (МДж), выполненная			
			ОМК	крепью	комбайном	конвейером
Математическое ожидание МО	137 405	183	1 260 000	10 000	1 070 000	176 900
Среднее квадратическое отклонение σ	85 800	26,59	540 000	3 600	489 000	102 500
Коэффициент вариации v	0,63	0,14	0,43	0,36	0,46	0,581
Коэффициент относительного размаха варьирования R	1,14	0,33	1,08	0,97	1,21	1,6

среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации и коэффициент относительного размаха варьирования (табл. 32 и 33). Из анализа видно, что коэффициент вариации полезной работы ОМК ($v=0,3 \div 0,43$) меньше аналогичного коэффициента для объема добычи угля ($v=0,34 \div 0,63$). В обеих выборках коэффициент вариации полезной работы комбайна меньше, чем коэффициент вариации по объему добычи, у крепи и конвейера коэффициент вариации выполненной полезной работы может быть больше (см. табл. 32) или меньше (см. табл. 33) коэффициента вариации по объему добычи.

Выполненный анализ позволяет сделать выводы.

1) Планирование периодов наладки ОМК целесообразно проводить по полезной работе комбайна. При этом в зависимости от условий работы крепи и конвейера планирование периодов наладки может осуществляться по объему добычи угля, если условия использования ОМК по назначению и полезной работе изменяются

незначительно при широком диапазоне изменения условий использования ОМК по назначению.

2) Коэффициенты вариации полезной работы и объема добычи угля сравнительно большие, поэтому правильно указано в [33], что при планировании периодов наладок нельзя давать жесткую дату, а лучше указывать интервал времени, в течение которого необходимо провести данные работы с уточнением конкретной даты и объема работ по результатам диагностики.

3) Так как полезную работу комбайна необходимо рассчитывать, что вызывает определенные трудности, то планирование периодов текущих ремонтов и наладки ОМК целесообразно осуществлять по количеству электроэнергии, потребляемой комбайном, так как согласно (40) она функционально связана с полезной работой комбайна.

В настоящее время в МГИ для этих целей создано устройство «Импульс-2М», которое может вести учет времени включенного состояния комбайна (машинное время), суммарного потребления электроэнергии, потребления электроэнергии при уровнях нагрузки P_1 и P_2 (P_1 — нагрузка при холостом ходе комбайна, P_2 — нагрузка с учетом работы по резанию, погрузке и зачистке), которые настраивают для конкретных условий каждой лавы.

Порядок определения периода плановой наладки ОМК при использовании его по назначению следующий:

1) после начала стабильной работы ОМК ежесуточно по данным устройства «Импульс-2М» учитывают и отмечают в журнале учета:

суммарный расход электроэнергии E_{Σ}^c ;

суммарный расход электроэнергии при нагрузке P_1 $E_{P_1}^c$;

суммарный расход электроэнергии при нагрузке P_2 $E_{P_2}^c$;

суточная добыча угля G_c .

Одновременно по данным наряд-рапортов и диспетчерского учета ведется учет отказов оборудования ОМК ($n_{омк}$), очистного комбайна ($n_в$), забойного конвейера ($n_д$), механизированной крепи ($n_к$), которые также заносят в журнал учета отказов.

Результаты учета ежесуточно наносят на миллиметровую бумагу и строят графики:

$$E_{\Sigma}^c = f(t_R); E_{P_1}^c = f(t_R); E_{P_2}^c = f(t_R); G_c = f(t_R); n_{омк} = f(t_R); n_в = f(t_R); n_д = f(t_R); n_к = f(t_R);$$

2) ежесуточно анализируют динамику изменения данных показателей. Устойчивое снижение суточного потребления электроэнергии E_{Σ}^c ; $E_{P_1}^c$; $E_{P_2}^c$ и увеличение числа отказов оборудования ОМК свидетельствуют о том, что участковая ремонтная служба не обеспечивает требуемого технического состояния ОМК и необходимо проведение работ по наладке и ремонту оборудования ОМК. Снижение суточного потребления электроэнергии комбайном не может полностью характеризовать техническое состояние оборудования ОМК. Отказы по видам оборудования ОМК извест-

ны, поэтому можно сказать, какая единица оборудования сдерживает работу ОМК;

3) устанавливают календарный период времени $(t_{к1} - t_{к2})$, где $t_{к1}$ — минимальный календарный период наработки ОМК, при котором хотя бы на одном из графиков началось снижение показателя ординаты; $t_{к2}$ — максимальный период наработки ОМК, при котором на нескольких графиках наблюдается устойчивое снижение показателя ординаты. При установлении $t_{к2}$ необходимо учитывать данные по отказам оборудования ОМК. Когда наблюдается устойчивое снижение только $E_{\Sigmaв}^c$ или $E_{P_1}^c$, или $E_{P_2}^c$, необходимо внимательно проанализировать техническое состояние оборудования ОМК и данные по отказам. Снижение $E_{\Sigmaв}^c$, $E_{P_1}^c$ и $E_{P_2}^c$ может наблюдаться при увеличении отжима пласта под действием горного давления;

4) периодам $t_{к1}$ и $t_{к2}$ соответственно устанавливают наработки: по суммарному расходу электроэнергии $E_{\Sigmaв}^t$ и $\Sigma_{\Sigmaв}^t$;

по суммарному расходу электроэнергии при нагрузке P_1 $E_{P_1}^t$ и $E_{P_2}^t$;

по суммарному расходу электроэнергии при нагрузке P_2 $E_{P_1}^t$ и $E_{P_2}^t$.

В зависимости от технического состояния уточняется конкретная дата проведения работ по наладке (t_k) и соответствующие ей значения $E_{\Sigmaв}^t$; $E_{P_1}^t$; $E_{P_2}^t$.

Например, на шахте им. 50-летия Октябрьской революции п. о. «Карагандауголь» была установлена конкретная наработка комбайна $E_{\Sigmaв}^t$, после которой необходимо было проводить наладку ОМК: комбайн 1ГШ68—43 935 кВт·ч; комбайн КШЗМ—41 343 кВт·ч.

С учетом данных наработок планировались объемы работ по наладке и ремонту.

Наработку комбайна (кВт·ч) в зависимости от условий работы комплекса можно находить по номограмме, приведенной на рис. 91;

5) находят среднеарифметические значения $\bar{E}_{\Sigmaв}^c$; $\bar{E}_{P_1}^c$ и $\bar{E}_{P_2}^c$:

$$\bar{E}_{\Sigmaв}^c = \frac{\sum_c^{t_k} E_{\Sigmaв}^c}{t_k}; \quad \bar{E}_{P_1}^c = \frac{\sum_c^{t_k} E_{P_1}^c}{t_k}; \quad \bar{E}_{P_2}^c = \frac{\sum_c^{t_k} E_{P_2}^c}{t_k}; \quad (96)$$

6) находят объем добычи за период t_k :

$$G_{\phi}^t = \sum_c^{t_k} G_c, \quad (97)$$

где G_0 — суточная добыча;

7) для условий, в которых работал ОМК, устанавливается, со-

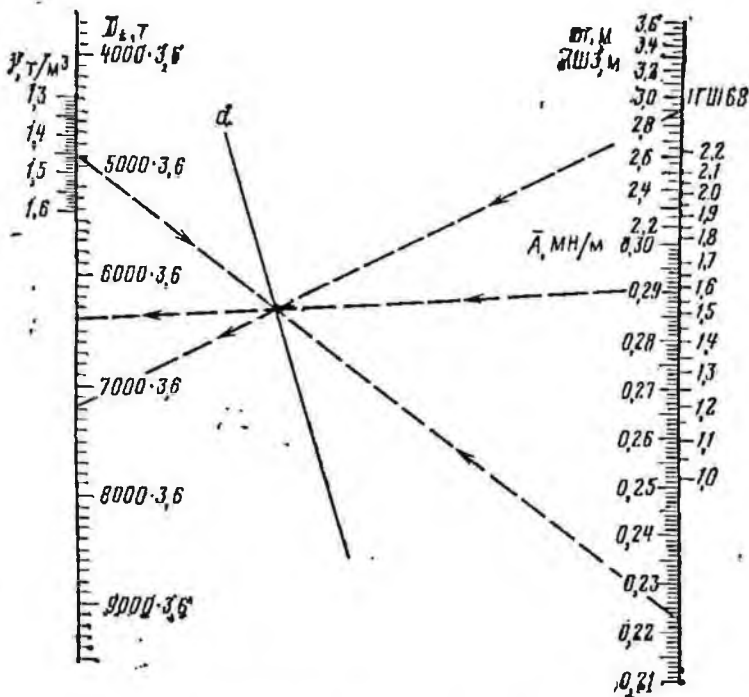


Рис. 91. Номограмма для определения наработки комбайнов ИГШ68 и КШЗМ

гласно (37), с учетом значений γ (т/м³) и переводного коэффициента 3,6 МДж/(кВт·ч) расчетное значение q_p (кВт·ч/т)

$$q_p = 0,28q/\gamma; \quad (98)$$

8) рассчитывают фактическую удельную энергоемкость процесса (кВт·ч/т) выемки угля:

$$q_{EP_1} = \frac{E_{P_1}^t}{G_{\Phi}^t}; \quad q_{E_{\Sigma B}} = \frac{E_{\Sigma B}^t}{G_{\Phi}^t}; \quad q_{EP_2} = \frac{E_{P_2}^t}{G_{\Phi}^t}; \quad (99)$$

9) находят поправочные коэффициенты k_1 , k_2 и k_3 :

$$k_1 = \frac{q_{E_{\Sigma B}}}{q_p}; \quad k_2 = \frac{q_{EP_1}}{q_p}; \quad k_3 = \frac{q_{EP_2}}{q_p}. \quad (100)$$

Коэффициенты k_1 , k_2 и k_3 учитывают отклонение фактических удельных затрат электроэнергии от расчетных;

10) для планируемого к дальнейшей обработке выемочного столба согласно (98) находят расчетное значение удельной энергоемкости процесса выемки угля q'_p ;

11) значения q'_p умножают на коэффициенты k_1 , k_2 и k_3 и получают прогнозные значения $[q'_p]$:

$$[q'_p]_{E_{\Sigma B}} = q'_p k_1; \quad [q'_p]_{E_{P_1}} = q'_p k_2; \quad [q'_p]_{E_{P_2}} = q'_p k_3; \quad (101)$$

12) зная плановую добычу угля за период t_k , т. е. G^t_n , рассчитывают плановый расход электроэнергии:

$$E^p_{\Sigma B} = [q'_p]_{E_{\Sigma B}} G^t_n; \quad E^p_{P_1} = [q'_p]_{E_{P_1}} G^t_n; \quad E^p_{P_2} = [q'_p]_{E_{P_2}} G^t_n. \quad (102)$$

В тех случаях, когда q_p и q'_p отличаются друг от друга в пределах 5 %, можно в (102) использовать фактические значения q , взятые из (99);

13) находят число ожидаемых плановых наладок ОМК за планируемый период отработки выемочного столба и ориентировочные даты проведения:

число ожидаемых наладок

$$N_{E_{\Sigma B}} = \frac{E^p_{\Sigma B}}{E^t_{\Sigma B}}; \quad (103)$$

периоды наладок:

$$t^n_{kE_{\Sigma B}} = \frac{E^p_{\Sigma B}}{\bar{E}^c_{\Sigma B}}; \quad t^n_{kE_{P_1}} = \frac{E^p_{P_1}}{\bar{E}^c_{P_1}}; \quad t^n_{kE_{P_2}} = \frac{E^p_{P_2}}{\bar{E}^c_{P_2}}; \quad (104)$$

14) согласно (104) устанавливают ожидаемые периоды наладок. Если новые фактические значения суточного расхода электроэнергии будут отличаться от достигнутых среднесуточных значений $\bar{E}^c_{\Sigma B}$; $\bar{E}^c_{P_1}$; $\bar{E}^c_{P_2}$, то по (104) можно скорректировать $t^n_{kE_{\Sigma B}}$; $t^n_{kE_{P_1}}$; $t^n_{kE_{P_2}}$;

15) так как горногеологические, горнотехнические условия обрабатываемого выемочного столба изменяются и происходит физическое старение оборудования ОМК, то после проведения очередной плановой наладки пп. 1—14 повторяют и производят корректировку значений t^n_{kE} . По мере физического старения оборудования ОМК период наладки будет уменьшаться, т. е. наладки необходимо проводить чаще, чем в начальный период работы ОМК.

6. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ И ДЕМОНТАЖЕ ОМК

6.1. БЕЗОПАСНЫЕ МЕТОДЫ РАБОТ

Технологическое разнообразие работ, выполняемых при монтаже (демонтаже) оборудования механизированных комплексов, усложняет их безопасное производство и требует разработки специальных мероприятий по технике безопасности.

Безопасные методы работ при сборке, разборке, погрузке и разгрузке оборудования механизированных комплексов на поверхности. При производстве этих работ необходимо:

произвести с рабочими предварительный инструктаж по безопасному ведению работ и ознакомить их с типовыми сигналами; снабдить стропами подъемно-транспортные механизмы, позволяющие производить строповку грузов при минимальных затратах времени;

применять только стропы, монтажные прицепные устройства и петли, соответствующие требованиям ПБ. Стропы и прицепные устройства (петли) должны изготавливаться из канатов диаметром 15—18 мм или калиброванных цепей с диаметром прутка не менее 14 мм, испытываться на прочность и промаркироваться;

перед каждым началом работ проверять состояние погрузочных и транспортных средств, стропальных приспособлений, тяговых канатов, сигнальной и пусковой аппаратуры;

удалять всех людей из зоны возможного падения груза;

строповку грузов производить за грузовые болты или другие надежные части поднимаемого оборудования;

надежно крепить оборудование к крюку подъемного механизма; четко согласовывать действия крановщика и стропальщика;

для подъема груза, масса которого близка к предельной грузоподъемности механизма, груз сначала поднимать на высоту не более 100 мм и, убедившись в надежности строповки, затем на необходимую высоту;

отцеплять стропы только тогда, когда груз уложен на место и находится в устойчивом положении;

элементы комплекса надежно крепить к платформам проволочными канатами, канатными или цепными стяжками. Все ручные операции по перемещению и укладке грузов, выполняемые несколькими рабочими, должны осуществляться по согласованной команде. При транспортировании оборудования доставщик должен соблюдать установленные правила, а также требования и указания лиц надзора.

При производстве погрузочно-разгрузочных работ на поверхности в ночное время зона погрузки или место разгрузки должны

освещаться электрическим светом или прожекторами (но освещение не должно быть ослепляющим).

Погрузку и разгрузку барабанов с кабелем на поверхности производят кранами или погрузчиками, а при отсутствии грузоподъемных средств — по слегам.

При погрузке и разгрузке барабанов с кабелем необходимо: находиться сбоку поднимаемого или опускаемого барабана; не допускать нахождения людей на пути скатывания барабана; надежно затормаживать башмаками платформу.

Кабельные рулоны для безопасного перемещения должны состояться из равномерных колец, плотно связанных мягкой проволокой. Поднимать и опускать рулон следует за нижние витки. Установка барабана с кабелем на козлы должна быть надежной во избежание падения барабана из-за проседания грунта, прогиба вала и др. Подъем барабана следует проводить равномерно домкратами. Поднятый барабан должен стоять устойчиво и свободно вращаться на валу.

При раскатывании кабеля вручную рабочие должны находиться на одной стороне прокладываемого кабеля, число рабочих при этом должно быть таким, чтобы на каждого приходилась часть кабеля массой не более 35 кг.

Безопасные методы работ при разгрузке и погрузке оборудования механизированных комплексов в шахте и его доставке к месту монтажа или месту погрузки. Все операции по транспортированию узлов, деталей, монтажу и демонтажу комплексов должны осуществляться рабочими, прошедшими специальное обучение, под руководством лиц надзора. Перед началом работ рабочие обязаны ознакомиться с Проектом организации работ и безопасными методами производства работ.

Транспортные, погрузочно-разгрузочные средства (платформы, площадки, вагонетки, лебедки, блочки, ролики, тали и др.) должны быть исправными и осматриваться надзором в каждом случае перед их применением. Сечение каната монтажной петли должно соответствовать требованиям Проекта организации работ. Тяговые канаты не должны иметь узлов, оборванных проволок более 10 % на шаге свивки. Запрещается использовать в работе канаты: с обрывами пряди; с обрывом сердечника; подвергшиеся коррозии; с прядями от расплетенных канатов; если число обрывов проволоки на одном шаге свивки превосходит нормативы.

Прицепное устройство на канате лебедки должно выполняться в виде петли; конец каната после стягивается тремя рабочими и одним контрольным жимком. Блочок в обойме должен крепиться валиком, имеющим запорное устройство, предотвращающее его выпадение. Верхняя рама, к которой подвешиваются подъемные приспособления и блочки, должны надежно расклиниваться и усиливаться стойками. Запрещается подвешивать подъемные приспособления к камерным рамам сопряжений.

При сцепке и отцепке вагонеток или грузовых площадок запрещается становиться между ними. Запрещается сцепка и отцеп-

ка вагонеток во время движения состава. При ручной доставке материалов по выработкам с рельсовой откаткой работа рельсового транспорта должна быть приостановлена на все время доставки.

Рельсовый путь в местах погрузочно-разгрузочных работ должен быть прямолинейным и иметь горизонтальный профиль. Платформы с оборудованием должны надежно затормаживаться башмаками, барьерами, а под буферы необходимо подкладывать деревянные брусья во избежание опрокидывания платформы. При доставке оборудования ОМК по почве волоком стойки крепи обшивают досками во избежание их выдавливания.

При погрузке оборудования в клеть рабочий должен следить, чтобы оно было правильно установлено, надежно закреплено и не выступало за габариты клетки. Во время приема материалов, поступающих по шурфу, скважине или наклонной выработке, присутствие людей на приемной площадке запрещается.

При разгрузке оборудования необходимо соблюдать осторожность во избежание травм людей и повреждений механизмов, кабелей и другого оборудования, расположенного в выработке.

Действия лебедчика и стропальщика должны быть четкими и согласованными. Отцеплять стропы можно только тогда, когда груз уложен на место и находится в устойчивом положении. Запрещается разгружать элементы комплекса опрокидыванием платформ или вагонов.

При монтажно-демонтажных и доставочных работах установка лебедок должна осуществляться в строгом соответствии с Проектом организации работ. Управлять лебедкой следует дистанционно или с места ее установки, если это расстояние не превышает 10 м от места производства работ. При разгрузке и погрузке элементов комплексов запрещается оттягивать и направлять их вручную. Для этой цели должны использоваться специальные крюки или канатные оттяжки.

К управлению лебедкой допускаются лица, прошедшие обучение по профессии, а также изучившие программу работы на лебедках.

На месте установки лебедки должна быть подготовлена горизонтальная площадка. При необходимости под лебедки укладывают прочный настил из брусьев или шпал, скрепленных скобами. Расстояние от лебедки до крепи выработки должно быть не менее 1 м. Лебедку закрепляют в строгом соответствии с Проектом организации работ. Запрещается ставить расстрелы в камерные рамы взятяжку.

Все открытые движущиеся части лебедки должны быть снабжены ограждениями.

Лебедки, предназначенные для спуска и подъема грузов по наклонным выработкам, должны иметь два независимых друг от друга тормоза. Сопровождать груз по наклонным рельсовым выработкам запрещается.

Возле лебедки со стороны свежей струи, на расстоянии не бо-

лее 5 м, располагают средства пожаротушения: два огнетушителя и 0,2 м³ песка или инертной пыли.

Перед началом работ машинист-лебедчик обязан проверить: исправность лебедки и электрооборудования; наличие смазки в редукторах; надежность крепления лебедки; состояние каната, прицепных устройств и крепление каната к барабану; исправность ограждений, тормозов, заземления; наличие средств пожаротушения; исправность звуковой сигнализации.

Во время работы машинист-лебедчик обязан работать в диэлектрических перчатках и пользоваться звуковой сигнализацией. Разрешается пользоваться общепринятой кодовой световой сигнализацией в пределах прямой видимости между лебедчиком и лицом, подающим сигнал, при этом каждый непонятный сигнал воспринимать как сигнал «Стоп».

При работе лебедки категорически запрещается производить ее ремонт, регулировать тормоза, а также смазывать или чистить механизмы.

Техника безопасности при монтаже (демонтаже) секций крепи. При монтажных (демонтажных) работах запрещается: совмещение работ по доставке, монтажу или демонтажу с какими-либо другими работами в зоне монтажа; работы по спуску и подъему оборудования на площадках без предохранительных барьеров; присутствие людей ниже спускаемого или поднимаемого на площадках оборудования; присутствие людей под секцией, выдвигаемой к линии забоя; проверять совпадение отверстий пальцами рук, устанавливая соединительные пальцы без шайб и шплинтов; оставлять смонтированные секции крепи с гидростойками, не поставленными под распор; выполнять какие-либо работы под перекрытием, если секция не расперта гидростойками или не установлены страховочные стойки; освобождать перекрытие от удержания подъемными приспособлениями до распора его гидростойками или страховочными стойками; при демонтаже находиться людям на расстоянии 5 м от извлекаемой секции; загромождение демонтажного ходка извлеченным оборудованием, лесом и т. п.; вести демонтаж при остановленном вентиляторе, если проветривание камеры не соответствует правилам техники безопасности; находиться людям под подвешенным перекрытием до тех пор, пока оно не расперто; отцеплять канат от перекрытия до монтажа гидростоек; применять гидростойки, не прошедшие испытания на герметичность; находиться людям во время подъема ограждения и его крепления к верхнему секции крепи сопряжения под поднятым верхним; оставлять секции крепи сопряжения после монтажа с гидростойками, не поставленными под распор.

Безопасные методы производства работ при монтаже комбайна. Для монтажа комбайна должна быть подготовлена специальная ниша согласно Проекту организации работ. Перед началом монтажа комбайна необходимо рабочее место привести в соответствие с правилами техники безопасности. Особое внимание следует уделять состоянию крепления сопряжения монтажной камеры с при-

легающей выработкой. В случае необходимости устанавливается дополнительная крепь.

Все работы, связанные с монтажом комбайна, должна выполнять бригада, которая ознакомилась с его устройством, разборкой, монтажом и правилами ухода за ним.

Монтаж комбайна следует вести с помощью лебедок с червячным редуктором или талей соответствующей грузоподъемности. Тали следует подвешивать к соединительным пальцам козырьков или к проушинам перекрытия крепи. Работы, не связанные с монтажом комбайна, в районе сборки и в зоне действия каната лебедки запрещаются.

Для предотвращения опрокидывания комбайна на бортах конвейера под корпусом редуктора выкладываются деревянные клетки. Монтаж гидравлической части комбайна следует производить при опущенных редукторах шнеков. Тяговую цепь в приводные звезды следует заводить после опробования комбайна на холостом ходу, к натяжной и приводной секциям конвейера ее крепят специальными устройствами.

Безопасные методы работ при монтаже (демонтаже) конвейерных линий. Монтаж конвейера должен производиться рабочим под руководством лица надзора. Выработки, в которых монтируются конвейеры, должны соответствовать требованиям ПБ. Лебедки, тали, блоки, домкраты и другое подъемное оборудование перед началом работы должно осматриваться лицом надзора.

При производстве работ запрещается: находиться людям в опасной зоне действия монтируемого оборудования и тягового каната; работать на неисправном оборудовании и пользоваться неисправным инструментом.

При монтаже конвейерных линий должны выдерживаться безопасные зазоры (м) на высоте конвейера между крепью выработки и ставом конвейера.

Со стороны прохода людей	0,7
С другой стороны	0,4
От верхней выступающей части конвейера до верхняка	0,5
У приводных и натяжных головок	0,6

При монтаже става ленточного конвейера особое внимание следует уделять его прямолинейности в горизонтальной плоскости и отсутствию перекосов отдельных секций. Став следует выравнивать по тросу, натянутому по оси конвейера, путем передвижки отдельных секций. На выпуклых участках трассы в местах перегиба става шаг роликоопор необходимо уменьшить в 2 раза. Расстояние от почвы до нижней ветви ленты должно быть не менее 400 мм.

В местах пересечения выработок для прохода людей через конвейер устанавливается мостик, высота нижних элементов которого над лентой должна быть не менее 0,7 м.

Навеска конвейерной ленты должна производиться в определенной последовательности с соблюдением следующих мер предо-

сторожности. Рулон с лентой устанавливается строго по оси конвейера на козлы или надежно подвешивается. Во время навески ленты сопровождающие лица должны находиться в 2—3 м от места крепления каната к ленте и следить за его состоянием. Категорически запрещается направлять ленту или канат во время движения.

Лебедка, с помощью которой разматывается лента, должна включаться плавно, без толчков и рывков. Ленту следует протаскивать с минимальной скоростью с помощью соответствующих лебедок.

Стыки ленты необходимо соединять одним из следующих способов: горячей или холодной вулканизацией, П-образными или крючкообразными проволочными скобами. Запрещается соединять конвейерные ленты заклепками, внахлестку и шарнирами. Соединение замыкающего стыка должно производиться специальными приспособлениями. Категорически запрещается стягивание концов ленты и замыкание стыка с помощью привода конвейера. После окончания монтажа конвейера, соединения и натяжения ленты приводная и концевая головки надежно закрепляются: приводная головка не менее чем четырьмя расстрелами; натяжная — согласно проекту. Скребокную цепь необходимо соединять только при помощи специальных приспособлений.

Запрещается доставка конвейерами рештаков, металлокрепи, узлов приводных и натяжных головок без настила из досок, прочно соединенных между собой и надежно закрепленных за скребковую цепь. Оборудование на настилах должно быть надежно закреплено. Установку настилов, их крепление, увязку и снятие грузов и настилов следует производить при полной остановке конвейера. Рабочие, сопровождающие груз по конвейеру, должны находиться впереди при движении груза снизу вверх и сзади — при движении груза сверху вниз. Связь между сопровождающим и рабочим, включающим конвейер, осуществляется кодовой звуковой сигнализацией вдоль всей выработки или световой сигнализацией в пределах видимости.

При прокладке кабеля по горным выработкам, имеющим повороты, необходимо:

убирать все предметы, мешающие работе;

не поддерживать и не оттягивать вручную кабель на углах поворота; находиться рабочим с наружной от угла поворота стороны выработки; производить подвеску кабеля в выработке не менее чем двумя рабочими.

При протягивании кабеля через проемы вентиляционных перемычек по обе стороны перемычек должны находиться рабочие и следить за правильным движением кабеля. При протягивании кабеля через проем или трубу рабочий должен находиться на расстоянии не менее 1 м от проема (трубы).

При деревянной или металлической крепи горизонтальных и наклонных выработок с углом наклона до 45° кабель необходимо подвешивать нежестко, с незначительным провесом; расстояние

между точками подвески должно быть не более 3 м, а расстояние между кабелями не менее 50 мм. Кабели подвешиваются таким образом, чтобы исключалась возможность их повреждения движущимися машинами и вагонетками. В выработках с бетонной крепью подвеска кабеля осуществляется жестко на специальных кронштейнах.

При необходимости прокладки кабеля на отдельных участках по почве выработок он должен быть защищен от механических повреждений прочным негоряемым перекрытием.

Мероприятия по безопасному ведению работ при монтаже трубопроводов. Погрузку и разгрузку труб необходимо производить не менее чем двумя рабочими. Площадка для складирования труб на поверхности должна быть очищена от посторонних предметов и иметь подходы для людей, колесного транспорта и подъемных механизмов.

В шахте разгруженные трубы должны складироваться только по одной стороне выработки без загромождения проходов. Нельзя складировать трубы в местах, где нарушена крепь, имеется капж. Складируемые трубы должны быть надежно закреплены для предотвращения их самопроизвольного скатывания.

Трубы к месту разгрузки следует доставлять в специально оборудованных грузовых площадках или в вагонах, если трубы не выходят за их габариты. Грузовые площадки с трубами должны прицепляться к концу состава и только жесткими сцепками. Доставка длиномерных материалов на вагонах запрещается. При доставке по наклонным рельсовым выработкам трубы перед спуском или подъемом необходимо надежно увязывать.

При переноске труб рабочие должны соблюдать следующие правила безопасности:

вначале откатывать ломом трубу из общего штабеля так, чтобы к ней был свободный подход, при этом не заваливают ее другими трубами;

сперва поднимают один конец трубы, затем другой. Опускать трубу необходимо в такой же последовательности.

По выработкам трубы должны подвешиваться не менее чем тремя рабочими. При монтаже трубопроводов отверстия на соединительных фланцах следует совмещать только с помощью инструмента.

Безопасные методы ведения работ по монтажу и обслуживанию гидрооборудования. Место установки насосной станции оборудуется противопожарными средствами и освещением в соответствии с действующими нормами. При эксплуатации насосной станции необходимо следить за уровнем эмульсии в баке. Минимальный уровень должен быть не менее 150 мм.

Для закачки рабочей жидкости используется специальный рукав с фильтром, который поставляется со станцией. На одном конце рукава предусматривается ниппель с накидной гайкой, при помощи которого трубопровод крепится к крану, расположенному на баке. Кран поворачивается в положение «Из тары». Свобод-

ный конец рукава с фильтром опускается в емкость с рабочей жидкостью.

Ежемесячно до начала работ необходимо производить осмотр состояния гидроразводки насосной станции. Все замеченные недостатки в работе насосной станции должны быть устранены.

При монтаже гидрооборудования запрещается:

работа насосной станции без подключенных реле давления РДК-2 и реле контроля уровня РКУ-2;

монтаж механизированных комплексов без дистанционного управления насосной станцией;

заливка в гидросистему жидкости, не предусмотренной инструкцией по эксплуатации насосной станции;

разборка в шахтных условиях узлов гидросистемы (насосов, предохранительных клапанов, блоков управления и гидрозамков). В случае выхода их из строя они заменяются запасными;

работа насосной станции со снятым защитным кожухом на муфте подпиточного насоса;

разборка заряженных газом гидроаккумуляторов. Гидроаккумуляторы и предохранительные клапаны насосной станции должны быть опломбированы;

замена или ремонт гидростоек крепи без предварительного подкрепления верхняка секции крепи страховочными стойками;

заливка масла в гидромурфту, а также ее монтаж и демонтаж при незаблокированном пускателе, включающем привод.

При монтаже и наладке гидрооборудования необходимо:

перед включением насосной станции предупреждать рабочих, находящихся в лаве, подачей условного сигнала: «Внимание, включаю станцию!»;

при отсутствии работ по передвижке крепи или конвейера, при производстве ремонтных работ по замене гидрораспределителей, рукавов высокого давления, гидростоек и других элементов гидросистемы выключать насосную станцию и блокировать пускатель;

располагать элементы гидроразводки в желобах бортов линейных секций конвейера или подвешивать их специальными подвесками к верхнякам крепи. Не допускается расположение гидроразводки на почве;

при установке гидростоек типа ГС необходимо между гидростойкой и перекрытием секции крепи закладывать деревянную прокладку во избежание скольжения металла по металлу;

заземлять электроаппаратуру насосной станции местным заземлением;

следить, чтобы гайки и штуцеры соединений гидрооборудования были затянуты и обеспечивали полную герметичность. Утечка рабочей жидкости и подсосывание воздуха недопустимы;

при монтаже шлангов высокого давления не допускать их скручивания.

6.2. КОНТРОЛЬ ЗА БЕЗОПАСНЫМ ВЕДЕНИЕМ РАБОТ

Контроль за состоянием техники безопасности на объектах осуществляется старшим и участковым надзором.

Лица старшего надзора участка или филиала при обнаружении нарушений должны принимать меры для их устранения, а при возможности немедленного устранения — записать выявленные нарушения и принятые меры в «Книгу предписаний для старшего надзора» с указанием срока выполнения и фамилий ответственных лиц. В «Книгу предписаний ...» должны также записываться выявленные нарушения профилактического характера по предупреждению возможных отступлений от требований ПБ, инструкций и других директивных документов.

Лицо надзора участка, ответственное за устранение нарушений, обязано доложить надзору, выдавшему предписание о его устранении, с последующей росписью и указанием даты в «Книге предписаний...».

Выборочное посещение и проверка объектов работниками старшего надзора участка должны производиться не менее 1 раза в неделю с участием общественных инспекторов и представителя комитета профсоюза.

Для контроля состояния техники безопасности и охраны здоровья в этом направлении руководителей всех рангов (от бригадира до начальника участка) 1 раз в квартал должна проводиться комплексная проверка объектов участка под руководством главного инженера. Дата комплексного обследования и проверяемый участок устанавливаются главным инженером.

Состояние техники безопасности на местах работы контролируется общественными инспекторами, которые принимают меры для устранения выявленных нарушений или вносят соответствующие предложения в «Книгу общественных инспекторов».

Общественный инспектор обязан поставлять в известность мастера (механика, энергетика) о содержания и характере выявленных нарушений.

При выполнении сложных работ надзору рекомендуется записывать в «Книгу нарядов» специальное задание общественному инспектору смены по особому контролю за соблюдением мер безопасности. Общественный инспектор после окончания смены должен сделать запись в «Книге общественных инспекторов» о выполнении этого задания.

Наиболее эффективное средство обеспечения правильного и безопасного ведения работ — инструктаж бригады. Усвоение инструктажа при выдаче наряда проверяется контрольными вопросами выборочно у одного-двух членов бригады. Результаты проверки отмечаются в «Книге нарядов» или «Дневнике» с указанием фамилии и оценки знаний проверяемого.

Проверка «Книг нарядов» и «Дневников» производится начальником участка (заместителем) 1 раз в месяц с отметкой результатов проверки в соответствующих книгах.

Надзор участка (начальник, заместитель, механик, энергетик, горный мастер), обнаруживший нарушение техники безопасности, обязан немедленно пресечь его, установить причину и принять необходимые меры по предупреждению подобных нарушений.

Надзор участка обязан выявленные нарушения, фамилию нарушителя, а для подземных рабочих и табельный номер, записать в «Журнал работы по ТБ и регистрации нарушений».

Руководитель работ обязан в течение суток; лично провести беседу с нарушителем о причине нарушения, сделать устное предупреждение, если оно допущено впервые и не привело к тяжелым последствиям, и отметку в своем «Дневнике профилактической работы», а нарушитель расписаться в «Журнале работы по ТБ...».

Осуществление контроля за состоянием техники безопасности, разработка и обсуждение профилактических мер по снижению травматизма, разбор нарушений правил безопасности и нарушителей производятся штабом по ТБ участка, созданного распоряжением начальника участка.

На штабе ТБ разбираются нарушения, причины производства работ с нарушениями в присутствии нарушителей, намечаются меры по недопущению повторных нарушений и даются предложения администрации по наказанию виновных. По решению штаба по ТБ участка для принятия мер к нарушителям правил безопасности нарушители направляются на заседание штаба по ТБ управления. Заседание штаба должно проводиться не реже 1 раза в месяц.

На заседаниях штаба по ТБ управления рассматриваются результаты комплексных проверок по ТБ, разбираются причины остановок работ инспектирующими лицами, заслушиваются отчеты участков о выполнении мероприятий, направленных на улучшение состояния ТБ, намечаются меры по недопущению нарушений ТБ и делаются предложения администрации по наказанию виновных.

По решению штаба материалы о нарушителях могут быть переданы для разбора в товарищеский суд участка или в комиссию по охране труда местного комитета.

С целью контроля и учета участия ИТР в пресечении нарушений ТБ и принятии мер по их предупреждению устанавливается обязательное для всех ИТР участкового надзора ведение «Дневников профилактической работы». Начальники участков и их заместители «Дневники» не ведут.

«Дневник» представляет собой записную книжку, отпечатанную типографским способом (срок хранения 1 год по окончании записи) и состоящую из трех разделов:

- 1) учета нарушений по ТБ;
- 2) учета профилактической работы, выполняемой инженерно-техническим работником (инструктажи, собрания и лекции по ТБ, информации о причинах несчастных случаев и аварий, информации о новых директивных документах и т. д.);

3) оценки профилактической работы инженерно-технического работника.

Ежегодно на участках разрабатываются комплексные планы улучшения состояния ТБ, снижения производственного травматизма и аварийности, промышленной санитарии и культуры производства, которые согласовываются с местным комитетом профсоюза управления и утверждаются главным инженером филиала.

Производство работ должно проводиться по утвержденным технологическим картам, инструкциям или проектам производства работ.

Для выполнения отдельных особо опасных и сложных работ начальником участка разрабатываются специальные мероприятия по обеспечению безопасных условий работающих.

1. **Скочинский А. П., Везиридзе В. А.** Опыт организации работ по монтажу, демонтажу и ремонту очистных механизированных комплексов в угольной промышленности. М., изд. ЦНИО, 1981.
2. **Махров Е. П., Назаров Ю. В., Холопов Ю. П.** Монтаж, демонтаж, ремонт и обслуживание механизированных комплексов на угольных шахтах. М., ЦНИИУголь, 1973.
3. **Савин Г. П., Морозов В. П.** Эксплуатация и ремонт горного оборудования. М., изд. ЦНИО, 1983.
4. **Инструкция по монтажу и демонтажу очистных механизированных комплексов** М., изд. ИГД им. А. А. Скочинского, 1976.
5. **Инструкция по входному контролю качества горношахтного (очистного и бракованного) оборудования** М., изд. ИГД им. А. А. Скочинского, 1981.
6. **Опыт организации работ по монтажу, демонтажу и ремонту очистных механизированных комплексов** / В. И. Чекавский, Т. И. Скурыдина, В. М. Клепиков, Л. П. Гамона — В кн.: Опыт работы специализированных шахтомонтажных отделений производственных объединений по добыче угля. Сер. Механизация и автоматизация производственных процессов. Вып. 5. М., ЦНИИУголь, 1983, с. 1—4.
7. **Справочник проектировщика систем автоматизации управления производством** / Под ред. Г. Л. Смелянского. М., Машиностроение, 1976.
8. **Централизованное управление монтажом и демонтажом механизированных комплексов на шахтах Кузбасса** / Л. Я. Гимельштейн, В. А. Неустроев, Б. А. Арсентьев и др. М., ЦНИИУголь, 1975.
9. **Исруцкий Б. Ф.** Интенсификация монтажа оборудования угольных шахт. М., Недра, 1983.
10. **Технологические схемы монтажа и демонтажа механизированных комплексов типа ОКП, КМ81, КМ87, 1МКМ.** Караганда, изд. КНИУИ, 1978.
11. **Руководство по ревизии, наладке и испытанию подземных электростанций шахт** / Под ред. В. В. Дегтярева, Л. В. Седакова, Р. Г. Беккера. М., Недра, 1977.
12. **Машины и оборудование для угольных шахт.** Справочник. Изд. 3-е / Под ред. В. П. Герасимова, В. Н. Хорина. М., Недра, 1979.
13. **Методика отработки конструкций на технологичность и оценки уровня технологичности изделий машиностроения.** М., Изд-во стандартов, 1973.
14. **Солод Г. И.** Методика оценки качества горных машин. М., изд. МГИ, 1973.
15. **Комплексная оценка технологичности на примере скребковых конвейеров** Г. М. Солод, Я. М. Радкевич, В. И. Морозов, Б. В. Воронин. — Вестник машиностроения, 1976, № 10, с. 18—22.
16. **ССТ 12.47.001—73.** Комбайны очистные. Выбор параметров и расчет сил резания и подачи на исполнительных органах. Методика. М., МУП СССР, 1973.
17. **Резание угля** / А. И. Берон, А. С. Казанский, Б. М. Лейбов, Е. З. Позин. М., Госгортехиздат, 1962.
18. **Дожукин А. В., Фролов А. Г., Позин Е. З.** Выбор параметров выемочных комплексов. М., Наука, 1976.
19. **РТМ 24.076.07.** Руководящий технический материал. Конвейеры шахтные скребковые передвижные. Тяговый расчет. Методика. М., Минтяжмаш СССР, 1971.
20. **Справочник по шахтному транспорту** / Под ред. Г. Я. Пейсаховича, И. П. Рухляева. М., Недра, 1977.
21. **Эдлерман Б. А.** Закономерности формирования грузопотока и энергопотребление на скребковых конвейерах. М., Наука, 1984.
22. **Галеев Д. Д.** Системный подход к применению механизированных комплексов. Кемерово, Кемеровское книжное издательство, 1980.

23. *Коровкин Ю. А.* Методы определения основных параметров механизированных крепей. — Уголь, 1982, № 4, с. 30—34.
24. *Коровкин Ю. А.* О классификации кровель и комплексно-механизированных очистных забоях. — Уголь, 1980, № 1, с. 18—22.
25. *Дьяченко З. К.* Исследование эффективности эксплуатации механизированной крепи в зависимости от ее сопротивления в условиях трудноуправляемой кровли: Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук. М., 1976, 13 с.
26. *Справочник машиностроителя*, т. 4, кн. 1/Под ред. Н. С. Ачеркана. М., Машгиз, 1962.
27. *Хорин В. Н.* Объемный гидропривод забойного оборудования. М., Недра, 1980.
28. *Коваль П. В.* Гидропривод горных машин. М., Недра, 1967.
29. *Пономаренко Ю. Ф.* Насосы и насосные станции механизированных крепей. М., Недра, 1983.
30. *Временная методика оценки фактической эксплуатационной и ремонтной технологичности очистных механизированных комплексов* / Г. И. Солод, В. И. Морозов, Е. М. Федярин и др. М., изд. МГИ, 1978.
31. *Венецкий И. Г., Венецкая В. И.* Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе. Справочник. М., Статистика, 1979.
32. *Планирование периодичности централизованного технического обслуживания очистных механизированных комплексов с применением ЭВМ*. М., изд. ВНИИУголь, 1977.
33. *Гимельштейн Л. Я.* Техническое обслуживание и ремонт подземного оборудования. М., Недра, 1984.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	
1. Систематизация процессов обеспечения использования ОМК по назначению	
1.1. Модель системы процессов обеспечения	
1.2. Систематизация технологических процессов обеспечения	
1.3. Систематизация технологических процессов монтажа очистных механизированных комплексов	
1.4. Систематизация технологических процессов демонтажа очистных механизированных комплексов	
1.5. Систематизация организационных процессов обеспечения	
1.6. Систематизация процессов планирования развития системы обеспечения	
1.7. Типовые технологические схемы монтажа	
1.8. Типовые технологические схемы демонтажа	
1.9. Организация монтажно-демонтажных процессов	
1.10. Управление процессами монтажа, наладки и демонтажа	
2. Особенности подготовки оборудования ОМК к монтажу и демонтажу	
2.1. Подготовка камер для монтажа и демонтажа	
2.2. Подготовка приемной и комплектовочной площадок	
2.3. Установка монтажных приспособлений	
2.4. Подготовка оборудования к спуску в шахту	
2.5. Спуск оборудования в шахту и транспортировка по горным выработкам	
3. Технология монтажа и демонтажа оборудования ОМК	
3.1. Технологическая последовательность монтажа ОМК	
3.2. Монтаж и демонтаж забойных конвейеров	
3.3. Монтаж и демонтаж секций механизированных крепей	
3.4. Монтаж и демонтаж очистных комбайнов	
3.5. Технологическое оснащение монтажно-демонтажных работ	
4. Оценка эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже	
4.1. Показатели оценки эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже	
4.2. Выбор и расчет основного параметра оборудования ОМК	
4.3. Оценка уровня эксплуатационной технологичности ОМК при монтаже и демонтаже	
5. Наладка ОМК	
5.1. Наладка механизированных крепей ОМК первой монтажной группы	
5.2. Наладка механизированных крепей ОМК второй монтажной группы	
5.3. Наладка механизированных крепей ОМК третьей монтажной группы	
5.4. Наладка насосной станции	
5.5. Планирование периодов наладки ОМК	
6. Правила техники безопасности при монтаже и демонтаже ОМК	
6.1. Безопасные методы работ	
6.2. Контроль за безопасным ведением работ	
Список литературы	

3
6
6
9
14
21
25
30
35
43
49
58
64
64
68
72
76
83
102
102
104
112
134
142
164
165
168
181
192
193
197
201
206
212
219
219
227
230

80 ноп.

У
т. 3 6
АРАК-2

НЕДРА