МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА им. А. А. СКОЧИНСКОГО

ВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ОХРАНЫ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК ПОЛОСАМИ ИЗ ТВЕРДЕЮЩИХ СМЕСЕЙ ДЛЯ БЕСЦЕЛИКОВОЙ ОТРАБОТКИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Москва
1987

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА им. А. А. СКОЧИНСКОГО

УТВЕРЖДЕНЫ
начальником Технического
управления Минуглепрома
СССР
А. А. МАНЖУЛОЙ
30 декабря 1986 г.

ВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ОХРАНЫ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК ПОЛОСАМИ ИЗ ТВЕРДЕЮЩИХ СМЕСЕЙ ДЛЯ БЕСЦЕЛИКОВОЙ ОТРАБОТКИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ



Москва
1987

УДК 622.268.6:622.273.217.4:622.06(084.2)

Временные технологические схемы охраны подготовительных выработок полосами из твердеющих смесей для бесцеликовой отработки угольных пластов. – М.: Ин-т горн. дела им. А.А.Скочинского, 1987. – 17 с.

В работе рассматриваются условия применения способа охраны выработок полосами из твердеющих смесей, а также смеси и средства механизации возведения полос. Предложено семь технологических схем их возведения.

Технологические схемы разработаны сотрудниками ИГД им.А.А.Скочинского: проф., докт.техн.наук Г.А.Катковым, канд.техн.наук А.С.Диманштейном, канд.техн.наук Е.А.Мельниковым, канд.техн.наук Ф.А.Чакветадзе, канд.техн.наук С.Н.Выборновой; ДонУГИ: канд.техн.наук И.Ю.Заславским, канд.техн.наук А.Л.Селезнем, инж. А.Г.Файвишенко; Днепрогипрошахта: докт.техн.наук Г.С.Пиньковским, канд.техн.наук В.И.Стыциным, инж. Ю.В.Лупилиным; Минуглепрома СССР: канд.техн.наук И.С.Шакиным, канд.техн.наук И.В.Тартинским; ПО "Ровенькиантрацит": инж. А.Н.Худяковым; ПО "Павлоградуголь": инж. М.А.Поздняковым.

Технологические схемы предназначены для использования инженерно-техническими работниками шахт, производственных объединений, проектных и научно-исследовательских организаций при решении вопросов управления горным давлением в подготовительных выработках.

© Институт горного дела им. А. А. Скочинского
(ИГД им. А. А. Скочинского), 1987

ВВЕДЕНИЕ

Применяемые для охраны подготовительных выработок искусственные ограждения (породные полосы, костры, органная крепь и т.д.) не препятствуют большим смещениям кровли из-за высокой податливости или малой несущей способности, а их возведение требует больших затрат ручного труда. По сравнению с ними полосы из твердеющих смесей имеют следующие преимущества:

1) возможность механизации работ по возведению средств охраны с помощью серийного оборудования;

2) снижение опусканий кровли и нагрузок на крепь;

3) обеспечение обрушения кровли по кромке полосы;

4) снижение затрат на поддержание выработок;

5) обеспечение изоляции выработанного пространства, препятствующей утечке воздуха и самовозгоранию угля.

Настоящие технологические схемы составлены на основании результатов опытно-промышленных испытаний способа охраны подготовительных выработок полосами из твердеющих смесей на шахтах производственных объединений "Укрзападуголь", "Донецкуголь", "Павлоградуголь", "Шахтерскантрацит", "Ровенькиантрацит". Схемы не исключают возможности замены рекомендуемого оборудования и схем его расстановки, а также применения местных материалов.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Способ охраны подготовительных выработок полосами из твердеющих смесей предназначен для поддержания пород кровли над выработкой и их полного и своевременного обрушения в выработанном пространстве, обеспечивает сохранение выработок в рабочем состоянии и изоляцию выработанного пространства.

1.2. Способ может применяться при бесцеликовой разработке угольных пластов с повторным использованием подготовительных выработок (рис. 1,*а*), проведением их вприсечку к выработанному пространству (рис. 1, *б*) и позади очистного забоя (рис. 1, *в*).

1.3. Рекомендуются следующие условия применения способа: система разработки - столбовая, комбинированная, сплошная; мощность пласта - 1,0...2,5 м; угол падения пласта - до 35°; глубина разработки - до 1200 м; непосредственная кровля - любой устойчивости; основная кровля - любой обрушаемости (при трудно-обрушающейся кровле следует проводить ее разупрочнение); непосредственная почва - не склонная к интенсивному пучению, прочность при сжатии не менее 3 МПа.

2. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ПОЛОС

2.1. Материалы для возведения полос должны удовлетворять следующим требованиям:

прочность через сутки после укладки не менее 10 МН/м^2;

возможность подачи смеси к месту укладки по трубам в сухом виде или в виде раствора;

нетоксичность и негорючесть.

2.2. В качестве твердеющих смесей для возведения полос рекомендуются:

2.2.1. Бетоны следующих составов:

цемент марки 300(400) с добавкой ускорителей твердения, составляющий 25% массы сухой смеси;

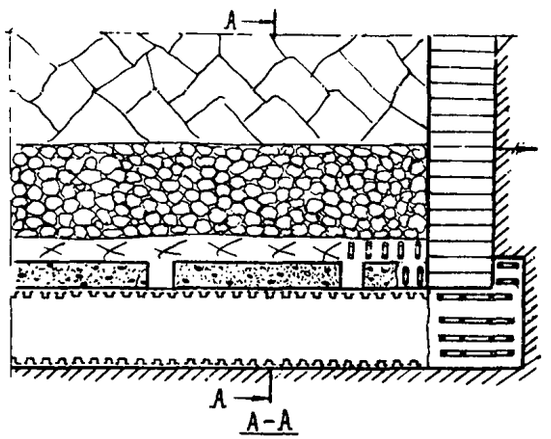
наполнитель из щебня и песка - соответственно 50 и 25% массы сухой смеси. Возможно применение в качестве наполнителя дробленой шахтной породы, доменных шлаков, золы ТЭЦ и котельных, гранитных отсевов и других отходов промышленности. Крупность наполнителя должна быть не более 0,4 внутреннего диаметра трубопроводов, применяемых для транспортировки материала;

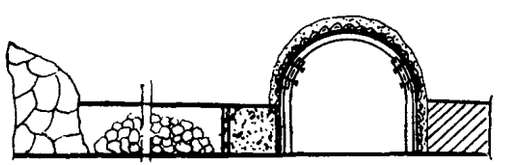
вода - 8-12% массы цемента при пневматическом и 35-40% при гидромеханическом способах возведения полосы.

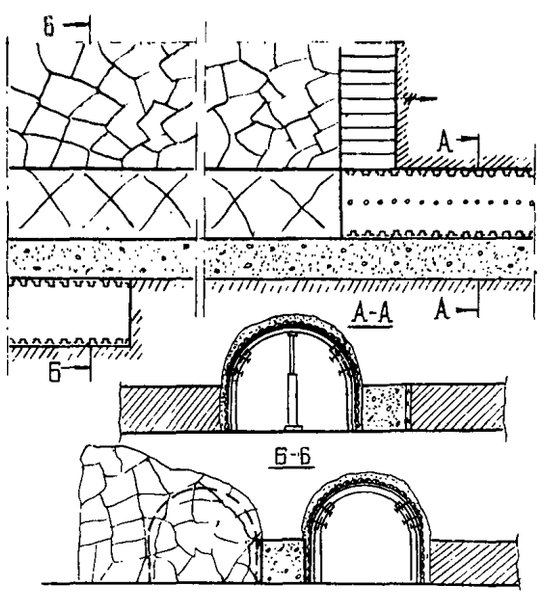
Прочность и сроки схватывания бетона зависят от его состава и марки цемента и должны определяться в соответствии с ГОСТ 3I0.4-8I.

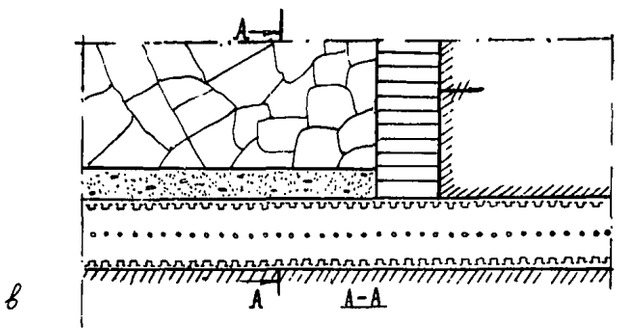
2.2.2. Фосфогипсовая смесь следующего состава:

вяжущее на основе фосфогипса производства Воскресенского ПО "Минудобрения" (ГОСТ 125-79);









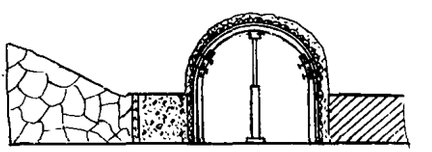


Рис. I. Охрана подготовительных выработок полосами из твердеющих материалов

замедлитель схватывания - триполифосфат натрия - 0,1% массы вяжущего (при необходимости);

наполнитель - песок - 25-50% массы сухой смеси (при необходимости);

вода - 15-20% массы вяжущего при пневматическом и 37-45% при гидромеханическом способе возведения полосы.

Прочность фосфогипсовой смеси без наполнителя при водовяжущем отношении 0,35 составляет через сутки 17...19 МН/м^2, через 7 суток - 30...31 МН/м^2. При применении наполнителя (25%) прочность уменьшается на 40-50%. Начало схватывания вяжущего без замедлителя через 6 мин, с замедлителем через 30 мин.

2.2.3. Ангидритовая быстротвердеющая смесь следующего состава:

полизернистый природный ангидрит производства Бахмутского ангидритового комбината гранулометрического состава (по массе): зерна крупностью до 25 мм - 25-30%; 0,25...1,0 мм - 20-35%; 1,0...3,0 мм - 15-20%, 3,0...7,0 мм - 30-35%;

затворитель - водный раствор сульфатных солей (сульфат натрия - 27 кг/м^3, сульфат железа - 29,5 кг/м^3, калий сернокислый - 43 кг/м^3) - 10-12% массы ангидрита.

Прочность ангидритовой смеси составляет через сутки 12-15 МН/м^2, через 7 суток по 40 МН/м^2, начало схватывания через 2-3 мин.

2.3. Для затворения вяжущих может использоваться шахтная вода.

2.4. Все рекомендуемые смеси могут быть использованы при пневматическом способе возведения полос, а цементная и фосфогипсовая смеси - при гидромеханическом способе.

2.5. Допускается использование других материалов, отвечающих требованиям п.2.1.

3. ПАРАМЕТРЫ СПОСОБА ОХРАНЫ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК ПОЛОСАМИ ИЗ ТВЕРДЕЮЩИХ СМЕСЕЙ

3.1. Ширина полосы должна приниматься равной 0,7 мощности пласта при легкообрушающейся основной кровле; 1,0 мощности пласта при основной кровле средней обрушаемости и 1,2 мощности пласта при труднообрушающейся основной кровле. При проведении выработки вприсечку к старой выработке ширина полосы между ними должна быть не менее 2 мощностей пласта. Во всех случаях ширина полосы должна составлять не менее 1,0 м.

3.2. Максимальное отставание полосы от крепи очистного забоя не должно превышать 3 м. При устойчивых породах кровли допускается отставание до 6 м.

3.3. Расстояние от контура выработки в проходке до полосы следует принимать равным высоте нижней подрывки при прочности пород почвы на сжатие менее 40 МН/м^2 и 0,6 высоты нижней подрывки при большей прочности пород. Допускается уменьшение этого расстояния при укреплении борта выработки у почвы анкерами, химическими способами и т.д. Если ширина пространства между выработкой и полосой более 1 м, следует применять дополнительные меры по его креплению.

4. СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ ВОЗВЕДЕНИЯ ПОЛОС ИЗ ТВЕРДЕЮЩИХ СМЕСЕЙ

4.1. В качестве нагнетательных агрегатов рекомендуется применять серийно выпускаемое оборудование: при пневматическом способе возведения полос - набрызгмашины СБ-67 и ПБМ-2Э, при гидромеханическом способе - растворонасос СО-75а и агрегат для гипсовых вяжущих "Монолит-2". Основные технические характеристики этих машин приведены в табл. 1. Возможно применение других машин с аналогичными характеристиками.

4.2. Машину типа СБ-67 можно применять для возведения полос из любых рекомендуемых смесей, но при использовании многокомпонентных смесей, состоящих из вяжущего и наполнителя, необходим смеситель для перемешивания сухой смеси.

4.3. Машину ПБМ-2Э можно применять для возведения полос из любых рекомендуемых смесей, причем при использовании многокомпонентных смесей дополнительный смеситель не требуется. При применении однокомпонентного материала он загружается в оба отсека машины.

4.4. При применении агрегата "Монолит-2" для возведения полос можно использовать только фосфогипсовую смесь без наполнителя и замедлителя схватывания, поставляемую Воскресенским ПО "Минудобрения" в бумажных или полиэтиленовых мешках. Дополнительных смесителей при этом не требуется.

Таблица I

Характеристики нагнетательного оборудования для возведения полос из твердеющих смесей

Показатели	Пневматические машины		Гидромеханические машины	
	СБ-67	ПБМ-2Э	СО-IOА	"Монолит-2"
Техническая производительность, м³/ч	4	6	6	8
Технологическая производительность, м³/смену	IO	I6	I2	20
Вместимость по загрузке, м³	0,35	2,0	Непрерывная подача	
Максимальное давление нагнетания, МПа	0,5	0,23	I,0	I,5
Дальность подачи, м:				
по горизонтали	200	200	200	50
по вертикали	35	-	40	-
Габаритные размеры, мм:				
длина	2000	3400	I040	2I00
ширина	850	I270	570	660
высота	I600	I680	I025	980
Масса без привода, кг	I000	3I00	400	444
Предприятие-изготовитель	Прилуцкий завод строймашин	Экспериментальная шахта ВНИИОМШСа, г.Донецк	Скопинский завод строительно-отделочных машин	ЦЭММ ПО "Советскуголь" и "Селидовуголь"

4.5. Растворонасос СО-IOА предназначен для транспортирования и укладки твердеющих смесей в виде раствора, поэтому для его применения дополнительно необходим смеситель или растворомешалка. Возможно применение бетонов различных составов и фосфогипсовой смеси (в том числе с наполнителем - песком) с обязательным добавлением замедлителя схватывания.

4.6. При необходимости перемешивания компонентов следует применять бетономешалки и смесительные устройства, типы которых приведены в табл. 2, или другие аналогичные машины.

4.7. При использовании пневматических машин в случае отсутствия сжатого воздуха следует применять шахтные компрессоры типа ШВ-5 или другие аналогичные машины.

4.8. При применении быстротвердеющей ангидритовой смеси для смешивания воды с затворителем следует использовать устройство для получения и подачи жидкости затворения на основе насоса ОН-2 конструкции Донгипрошахта.

4.9. Для транспортирования материала насыпью или в мешках с поверхности до места расположения нагнетательного агрегата следует применять контейнеры и шахтный (рельсовый или монорельсовый) транспорт. Для доставки многокомпонентных материалов следует изготавливать контейнеры с отделениями для вяжущего и наполнителя, чтобы транспортировать их не в смешанном виде.

4.IO. Для разгрузки и загрузки материала в нагнетательный агрегат следует применять серийные перегружатели (ПЛЦ-4,5, УПД-2, эжекторное загрузочное устройство конструкции Днепрогипрошахта и др.), лебедки и т.д., а также сооружать приемные пункты для складирования контейнеров или мешков вместимостью не менее 2-суточного расхода материала.

Таблица 2

Характеристики смесителей и растворомешалок

Тип	Вместимость по загрузке, м³	Габаритные размеры, мм			Масса, кг	Предприятие-изготовитель
		длина	ширина	высота		
Смесители:						
СО-46А	0,065-0,080	I535	665	II30	2I0	Лебединский завод строительно-отделочных машин
СБ-43	0,I8	I470	585	895	I60	Новосибирский завод строительных машин
СБ-I33	0,I	II20	660	I000	I80	"
Растворомешалки:						
ПРМ-350	0,35	I200	I200	I200	200	Гидроспецстрой
РМ-500	0,5	I500	I400	I300	350	"
РМ-750	0,75	2000	II00	I000	5I2	"

5. ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ПОЛОС ИЗ ТВЕРДЕЮЩИХ СМЕСЕЙ

5.I. Выбор технологии возведения полос из твердеющих смесей зависит от конкретных горно-геологических и горно-технических условий и свойств имеющейся твердеющей смеси, требуемого суточного объема возведения полосы, площади сечения выработки, наличия фланговой выработки (при столбовой системе разработки) и возможности транспортирования по ней твердеющей смеси, наличия в шахте и на участке сжатого воздуха и т.д.

5.2. Применяются пневматический (для всех рекомендуемых материалов) и гидромеханический (для бетонов и вяжущих на основе фосфогипса) способы возведения полос из твердеющих смесей.

При пневматическом способе перемешанная (при необходимости) твердеющая смесь в сухом виде по трубам с помощью сжатого воздуха транспортируется к месту возведения полосы, где затворяется водой и подается за опалубку. Преимущества способа: быстрое схватывание смеси при низком водовяжущем отношении, высокое качество полосы за счет повышения плотности укладываемого материала и заполнения пустот, возможность транспортирования смеси на значительные расстояния, отсутствие необходимости тщательной изоляции опалубки. Недостатки: пылеобразование и связанные с ним сложности параллельного выполнения других работ, высокий износ трубопроводов, необходимость обеспечения сжатым воздухом.

При гидромеханическом способе твердеющая смесь в виде водной пульпы транспортируется по трубопроводу. Преимущества способа: возможность совмещения операций на сопряжении, относительная простота и высокая производительность оборудования. Недостатки: необходимость расположения оборудования непосредственно возле лавы, продолжительные сроки схватывания смеси, необходимость сооружения качественной опалубки и ее тщательной изоляции.

5.3. Для возведения полос из твердеющих смесей необходимо сооружать опалубку. Простейший вариант опалубки - деревянные стойки, обшитые досками, а при гидромеханическом способе возведения полосы - дополнительно конвейерной лентой, мешковиной и др. Мешковина фильтрует воду и не пропускает твердые частицы, тем самым снижая водовяжущее отношение. При расположении полосы непосредственно у контура выработки (при верхней подрывке) одной стенкой опалубки может служить крепь выработки с затяжкой. При каждом цикле возведения полосы необходимо также производить отшивку со стороны забоя лавы, оставляя отверстие для введения трубопровода (при пневматическом способе). При гидромеханическом способе трубопровод вводится через боковую стенку опалубки со стороны выработанного пространства. При пневматическом способе в опалубке со стороны выработанного пространства следует оставлять отверстия для выхода пыли.

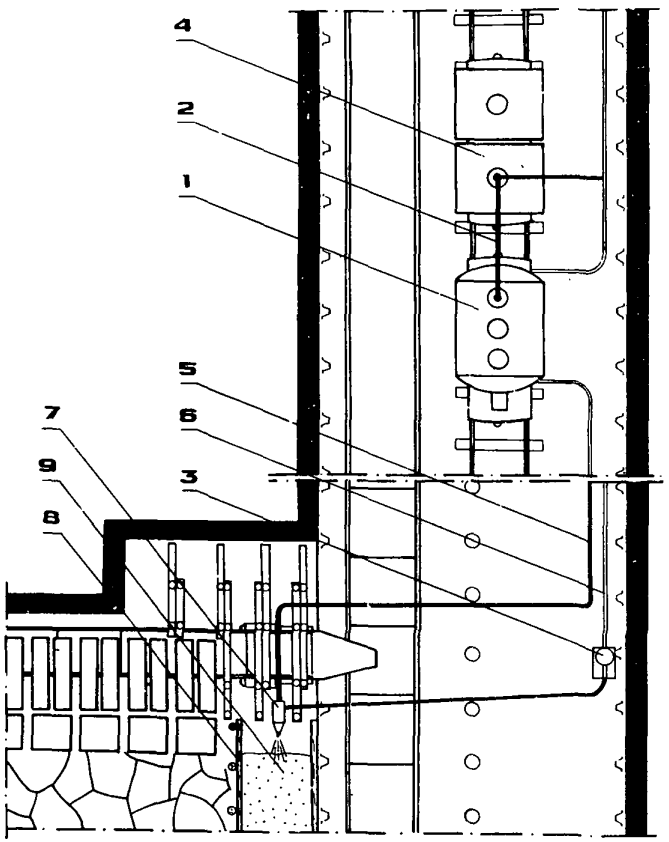
Для уменьшения расхода материалов и трудоемкости рекомендуется применять сборно-разборные или передвижные опалубки различных конструкций, изготавливаемые на шахтах. Длина опалубки должна обеспечивать возведение без демонтажа (передвижки) участка полосы длиной, равной суточному подвиганию лавы.

Сооружение опалубки и возведение полосы должно производиться в закрепленном пространстве. При применении в лаве индивидуальной крепи на участке полосы ее следует оставлять и снимать только после возведения полосы. При наличии на участке полосы секций механизированной крепи позади них следует устанавливать индивидуальные стойки. При наличии передвижной опалубки это не требуется, так как возведение полосы можно производить под защитой секции механизированной крепи.

5.4. При применении способа охраны подготовительных выработок полосами из твердеющих смесей в паспорт выемочного участка, проведения и крепления подземных выработок должны быть включены: сведения о твердеющей смеси; расчет параметров полосы; технологическая схема возведения полосы; номограмма организации работ по возведению полосы (в соответствии с инструкциями по эксплуатации оборудования); перечень мероприятий по технике безопасности.

5.5. Для возведения полос из твердеющих смесей предлагается семь технологических схем с применением четырех типов нагнетательных агрегатов, трех рекомендуемых смесей, различных типов вспомогательного оборудования, схем расположения оборудования относительно очистного забоя и т.д. В зависимости от конкретных условий смеси, виды оборудования и схемы его расположения могут применяться в других комбинациях.

5.6. Технологическая схема I (рис. 2) предназначена для охраны повторно используемых выработок площадью сечения свыше 9,2 м^2 (в месте установки машины ПБМ-2Э высота выработки должна быть не менее 2,3 м), пройденных с верхней подрывкой и закрепленных арочной крепью. Высокое качество полосы из твердеющей смеси, обеспечиваемое пневматическим способом ее возведения,

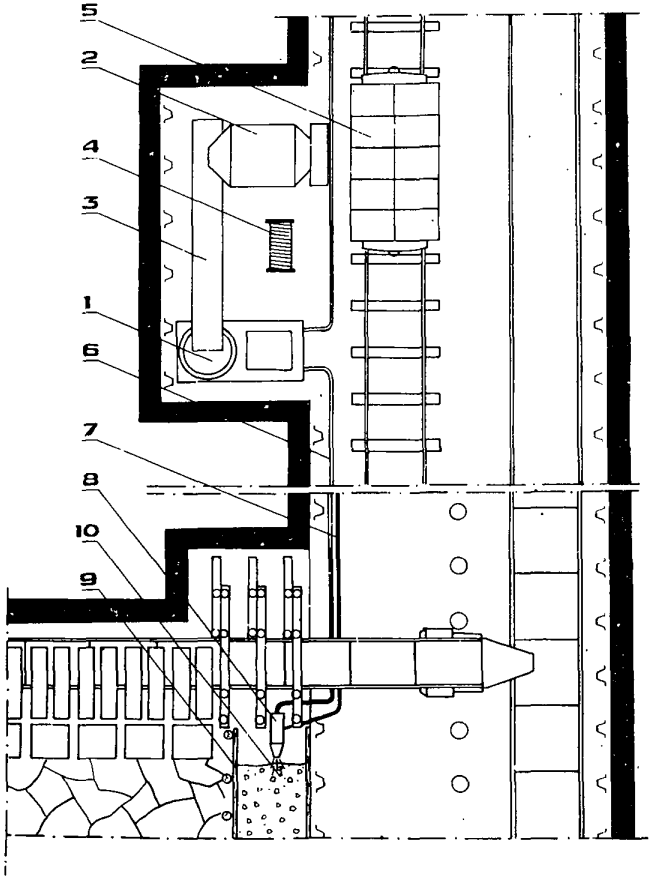


Позиция на рисунке	Оборудование и средства возведения охранной полосы	Тип	Количество
I	Нагнетательный агрегат, шт.	ПБМ-29	I
2	Пневмоэжекторное загрузочное устройство, шт.	-	I
3	Устройство для подачи жидкости затворения, шт.	-	I
4	Контейнер для сыпучих, шт.	КСБ-9,2	5
5	Нагнетательный став диаметром 82 мм, м	-	200
6	Став для подачи воды	По проекту	
7	Смесительное устройство, шт.	-	I
8	Опалубка, $м^2$/сут	-	I2,2
9	Полоса из ангидритовой смеси, $м^3$/сут	-	6,0

График организации работ

Наименование работ	Объем работ	Время работы, мин	Количество рабочих	Часы I смены					
				8	9	I0	II	I2	I3
Установка опалубки, $м^2$	I2,2	75	2						
Подготовка оборудования	-	25	I						
Загрузка машины ПБМ-29, $м^3$	6,0	I40	I						
Подготовка жидкости затворения, $м^3$	I,3	60	I						
Возведение полосы, $м^3$	6,0	I20	2						
Укорачивание трубопровода, м	3,5	I5	2						

Рис. 2. Технологическая схема I



Позиция на рисунке	Оборудование и средства возведения охранной полосы	Тип	Количество
I	Нагнетательный агрегат ,шт.	СБ-67	I
2	Растворомешалка ,шт.	ПРМ-350	I
3	Перегружатель ,шт.	ПЛЦ-4,5	I
4	Лебедка ,шт.	РЧП-I80А	I
5	Контейнер с двумя отделениями ,шт.	Собственная конструкция	8
6	Нагнетательный став диаметром 50 мм, м	-	200
7	Став для подачи воды	По проекту	
8	Смесительное устройство ,шт.	-	I
9	Опалубка, $м^2$/сут	-	5,0
I0	Полоса из бетона, $м^3$/сут	-	2,0

График организации работ

Наименование работ	Объем работ	Время работы, мин	Количество рабочих	Часы I смены			
				8	9	I0	II
Установка опалубки, $м^2$	5,0	65	2				
Подготовка оборудования	-	45	I				
Загрузка растворомешалки, перемешивание, $м^3$	2,0	I05	I				
Загрузка машины СБ-67, $м^3$	2,0	35	I				
Возведение полосы, $м^3$	2,0	I05	2				
Укорачивание трубопровода, м	2,0	I5	2				

Рис. 3. Технологическая схема 2

позволяет использовать схему при любых вмещающих породах. Нагнетательный агрегат может располагаться на расстоянии до 200 м от забоя лавы.

Природный ангидрит рельсовым транспортом в герметичных контейнерах для сыпучих материалов типа КСБ-9,2 подается к месту установки машины ПБМ-2Э и далее с помощью пневмоэжекторного загрузочного устройства – в машину. Затем по металлическому трубопроводу и гибкому рукаву сухой материал транспортируется к смесительному устройству, где затворяется водой, смешанной с затворителем, и подается за опалубку. Все работы производятся тремя горнорабочими очистного забоя и входят в цикл очистных работ.

График организации работ при объеме возведения полосы 6,0 м^3/сут (мощность пласта I,5 м, ширина полосы I,I5 м, скорость подвигания очистного забоя 3,5 м/сут) приведен в технологической схеме.

5.7. Технологическая схема 2 (рис.3) предназначена для охраны повторно используемых выработок при любом значении площади сечения, пройденных с верхней подрывкой и закрепленных арочной крепью. Высокое качество полосы из твердеющей смеси, обеспечиваемое пневматическим способом ее возведения, позволяет использовать схему при любых вмещающих породах. Расстояние между нишами равно двойной дальности подачи смеси машиной СБ-67 (400 м).

Компоненты смеси в сухом виде в специальных контейнерах с двумя отделениями (в одном цемент, в другом наполнитель – песок и щебень) в вагонетках транспортируются к нише, где с помощью лебедки загружаются в приемный бункер растворомешалки ПРМ-350. Вместимость контейнеров должна быть кратна вместимости растворомешалки и бетонирующей машины СБ-67 (0,35 м^3). Затем смесь с помощью перегружателя ПЛЦ-4,5 подается в загрузочное устройство машины СБ-67, после чего машина герметизируется, и смесь по металлическому трубопроводу и гибкому рукаву транспортируется к смесительному устройству, где затворяется водой и подается за опалубку. Все работы производятся тремя горнорабочими очистного забоя и входят в цикл очистных работ.

График организации работ при объеме возведения полосы 2,0 м^3/сут (мощность пласта I,0 м, ширина полосы I,0 м, скорость подвигания очистного забоя 2,0 м/сут) приведен в технологической схеме.

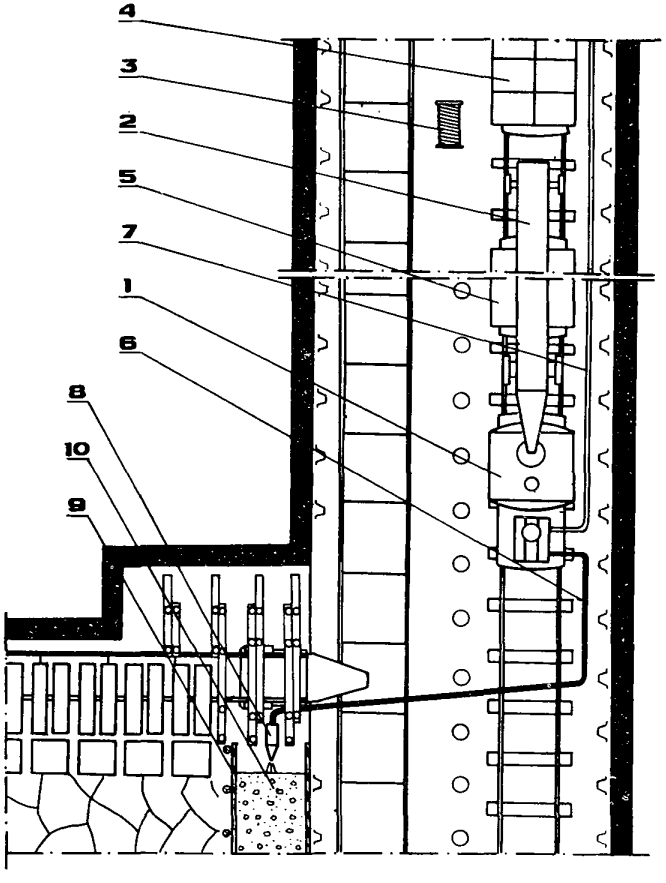
5.8. Технологическая схема 3 (рис. 4) предназначена для охраны повторно используемых выработок площадью сечения свыше 8,5 м^2 (на сопряжении лавы с выработкой высота последней должна быть не менее 2,0 м), пройденных с подрывкой кровли и почвы и закрепленных арочной крепью. Трудность качественного заполнения межопалубочного пространства при гидромеханическом способе возведения полосы (особенно при пологом залегании пласта) не позволяет использовать схему при неустойчивых породах кровли. Нагнетательный агрегат располагается на расстоянии не более 20 м от лавы, поэтому для его загрузки используется перегружатель УПЛ-2, транспортирующий смесь над энергопоездом.

Материалы в сухом виде в специальных контейнерах с двумя отделениями (в одном фосфогипсовое вяжущее, в другом наполнитель – песок) в вагонетках транспортируются к месту разгрузки, где с помощью лебедки контейнеры разгружаются на перегружатель, после чего смесь подается в смесительно-загрузочную емкость агрегата, куда одновременно подается вода и замедлитель схватывания. Готовая смесь поступает в приемную емкость, откуда насосом транспортируется за опалубку. Все работы производятся тремя горнорабочими очистного забоя и входят в цикл очистных работ.

График организации работ при объеме возведения полосы 3,0 м^8/сут (мощность пласта I,2 м, ширина полосы I,0 м, скорость подвигания очистного забоя 2,5 м/сут) приведен в технологической схеме.

5.9. Технологическая схема 4 (рис. 5) предназначена для охраны повторно используемых выработок площадью сечения свыше 7,5 м^2 (высота выработки в 20 м позади лавы должна быть не менее I,8 м), пройденных с подрывкой почвы и закрепленных трапециевидной (прямоугольной) крепью. Нагнетательный агрегат располагается позади лавы на расстоянии не более 20 м от нее. Такое расположение агрегата при транспорте материала через фланговую выработку обеспечивает свободный доступ к нему и позволяет обойтись без перегружателей и другого дополнительного оборудования.

Фосфогипсовое вяжущее в мешках по монорельсу транспортируется через фланговую выработку к месту установки нагнетательного агрегата. Здесь материал вручную засыпается в приемный бункер агрегата, после чего смешивается с водой и подается

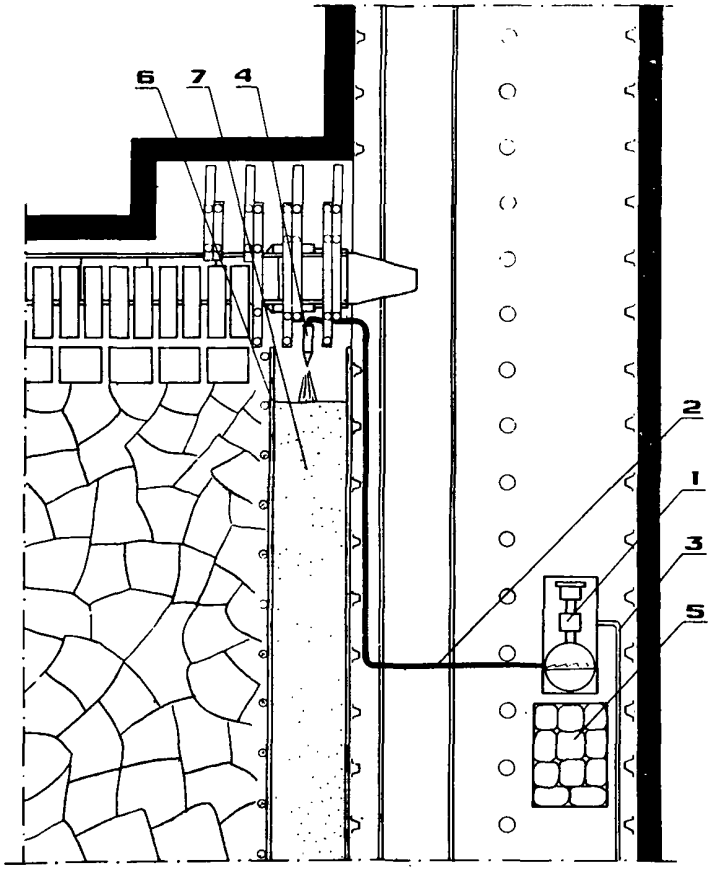


Позиция на рисунке	Оборудование и средства возведения охранной полосы	Тип	Количество
I	Нагнетательный агрегат, шт.	СО-I0А	I
2	Перегружатель, шт.	УПЛ-2	I
3	Лебедка, шт.	РЧЦ-I80А	I
4	Контейнер с двумя отделениями, шт.	Собственная конструкция	8
5	Энергопоезд, шт.	По проекту	I
6	Нагнетательный шланг диаметром 65 мм, м	-	25
7	Став для подачи воды	По проекту	
8	Сопло, шт.	-	I
9	Опалубка, $м^2$/сут		7,2
I0	Полоса из фосфогипсовой смеси, $м^3$/сут		3,0

График организации работ

Наименование работ	Объем работ	Время работы, мин	Количество рабочих	Часы I смены			
				8	9	I0	II
Установка опалубки, $м^2$	7,2	60	2				
Подготовка оборудования	-	45	I				
Разгрузка материала и подготовка смеси, $м^3$	3,0	60	I				
Возведение полосы, $м^3$	3,0	60	2				
Укорачивание трубопровода, м	2,5	I5	I				

Рис. 4. Технологическая схема 3



Позиция на рисунке	Оборудование и средства возведения охранной полосы	Тип	Количество
I	Нагнетательный агрегат, шт.	Монолит-2	I
2	Нагнетательный шланг диаметром 63 мм, м	-	25
3	Став для подачи воды	По проекту	
4	Сопло, шт.	-	I
5	Контейнер с фосфогипсовой смесью, шт.	-	8
6	Опалубка, $м^2$/сут	-	I7,2
7	Полоса из фосфогипсовой смеси, $м^3$/сут	-	I0,0

График организации работ

Наименование работ	Объем работ	Время работы, мин	Количество рабочих	Часы I смены			
				8	9	I0	II
Установка опалубки, $м^2$	I7,2	60	3				
Подготовка оборудования	-	I5	I				
Загрузка агрегата, $м^3$	I0,0	I20	2				
Возведение полосы, $м^3$	I0,0	I20	I				
Удлинение трубопровода, м	2,2	I5	2				

Рис. 5. Технологическая схема 4

за опалубку Все работы производятся тремя горнорабочими очистного забоя и входят в цикл очистных работ.

График организации работ при объеме возведения полосы I0 м^3/сут (мощность пласта 2,0 м, ширина полосы I,4 м, скорость подвигания очистного забоя 3,6 м/сут) приведен в технологической схеме.

5.I0. Технологическая схема 5 (рис. 6) предназначена для охраны выработок, проводимых вприсечку, на пластах, склонных к самовозгоранию, где полоса из твердеющей смеси используется в качестве искусственного целика. Площадь сечения выработки должна быть не менее 8,5 м^2 (высота выработки в месте установки нагнетательного агрегата - не менее 2.8 м).

При проведении выработки буровзрывным способом одновременно проходится ниша по углю, которая крепится деревянными рамками и с отставанием не более 6 м заполняется твердеющей смесью. Поскольку расположить нагнетательный агрегат близко к забою невозможно применяется пневматический способ возведения полосы. Машина ПБМ-2 загружается на поверхности или на подземном загрузочном пункте, причем в один отсек подается фосфогипсовое вяжущее, а в другой песок Затем машина по рельсам транспортируется к месту установки не далее 200 м от проходческого забоя и подключается к сети сжатого воздуха и к нагнетательному трубопроводу. При включении машины смесь с помощью сжатого воздуха перемещается по трубопроводу и гибкому рукаву к смесительному устройству, где затворяется водой и подается за опалубку. Работы по возведению полосы производятся ежесменно двумя проходчиками и включаются в цикл работ по проведению выработки.

График организации работ при объеме возведения полосы I2,0 м/сут (мощность пласта I,0 м, ширина полосы 2,0 м, скорость проведения выработки 6,0 м/сут) приведен в технологической схеме.

5.II. Технологическая схема 6 (рис. 7) предназначена для охраны выработок, проводимых вприсечку, на пластах, склонных к самовозгоранию, где полоса из твердеющей смеси используется в качестве искусственного целика. Площадь сечения выработки должна быть не менее 7,5 м^2 (высота выработки в месте возведения полосы - не менее I,8 м).

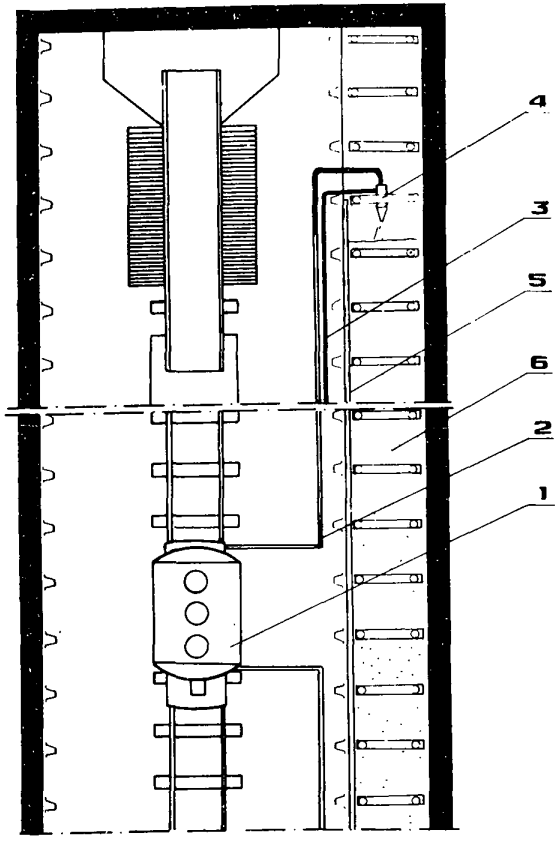
Комбайновый способ проведения выработки не позволяет проходить нишу одновременно с проведением выработки, и поэтому работы по возведению полосы производятся на большом удалении от проходческого забоя независимо от проходческих работ. После проведения ниши буровзрывным способом или отбойными молотками она крепится деревянными рамками и заполняется твердеющей смесью. Вяжущее на основе фосфогипса в мешках транспортируется к месту установки нагнетательного агрегата и загружается в его приемный бункер. После смешивания с водой смесь подается за опалубку. Все работы производятся тремя горнорабочими.

График организации работ при объеме возведения полосы 40 м^3/сут, что при мощности пласта I,0 м и ширине полосы 2,0 м соответствует возведению полосы длиной 20 м в сутки, приведен в технологической схеме.

5.I2 Технологическая схема 7 (рис. 8) предназначена для охраны выработок, проводимых позади очистного забоя. Площадь сечения выработки свыше 8,5 м^2 (в месте установки нагнетательного агрегата высота выработки должна быть не менее 2,0 м). Схема применяется при наличии ручной или скреперной закладки породы в бутовую полосу, причем полоса из твердеющей смеси служит средством охраны выработки и изоляции выработанного пространства, а бутовая полоса используется только для размещения породы. Для создания запасного выхода из лавы в полосе необходимо каждые 8-I0 м оставлять окна.

Компоненты смеси в сухом виде в специальных контейнерах с двумя отделениями (в одном цемент, в другом наполнитель - песок и щебень) транспортируются к месту установки нагнетательного аграгата (на расстоянии не более 20 м от забоя), где с помощью лебедки контейнеры разгружаются в смесительно-разгрузочную емкость агрегата, куда одновременно подается вода. Готовая смесь поступает в приемную емкость, откуда насосом подается за опалубку. Все работы производятся тремя горнорабочими и входят в цикл работ по проведению выработки.

График организации работ при объеме возведения полосы 2,0 м^3/сут (мощность пласта I,2 м, ширина полосы I,0 м, скорость подвигания очистного забоя I,7 м/сут) приведен в технологической схеме.

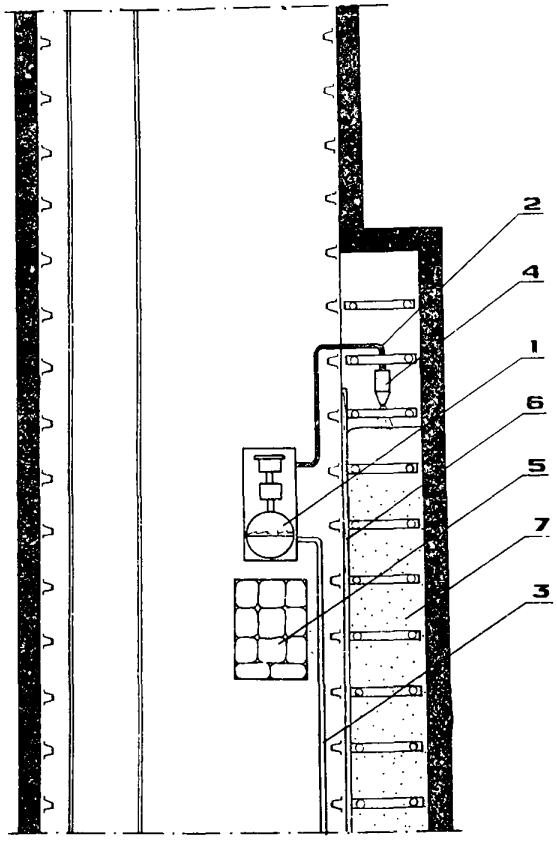


Позиция на рисунке	Оборудование и средства возведения охранной полосы	Тип	Количество
I	Нагнетательный агрегат ,шт.	ПБМ-2Э	I
2	Нагнетательный став диаметром 82 мм, м	-	200
3	Став для подачи воды	По проекту	
4	Смесительное устройство ,шт.	-	I
5	Опалубка, $м^2$/сут	-	6,0
6	Полоса из фосфогипсовой смеси, $м^3$/сут	-	9,0

График организации работ

Наименование работ	Объем работ	Время работы, мин	Количество рабочих	Часы I смены 8	9	I0	II	I2	I3
Бурение шпуров по углю, породе	По проекту		270						
Взрывание и проветривание	"		90						
Уборка породы	"		I80						
Крепление	"		360						
Прочие работы	"		I80						
Уборка угля, т; крепление ниши рамами,шт.	8,0 6	I	360						
Установка опалубки, $м^2$	9,0	2	I80						
Подключение и подготовка ПБМ-2Э	-	2	I80						
Возведение полосы, $м^3$	6,0	2	I80						
Удлинение трубопровода, м	6,0	2	90						

Рис. 6. Технологическая схема 5

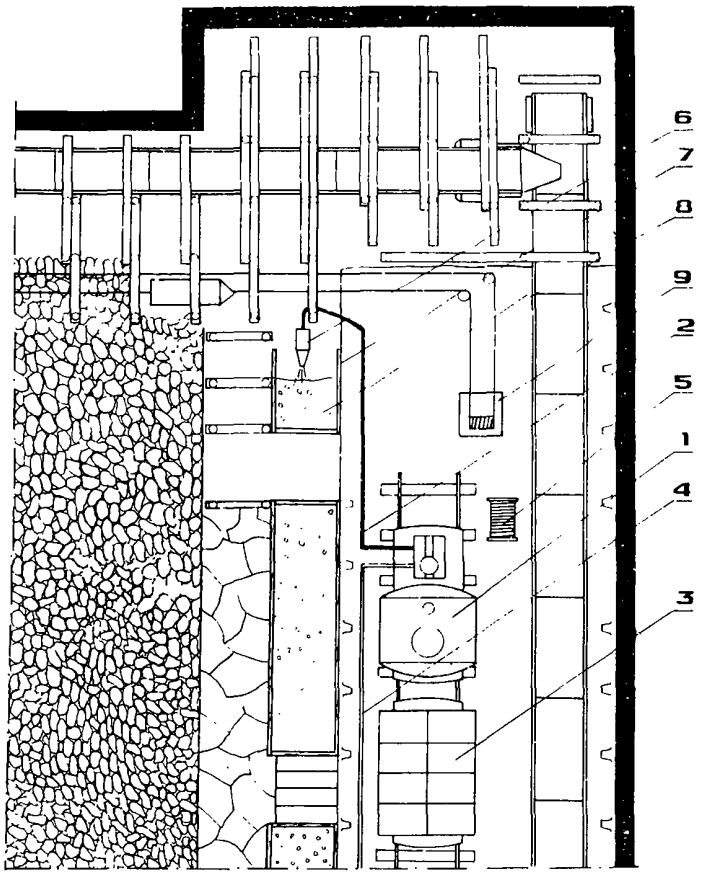


Позиция на рисунке	Оборудование и средства возведения охранной полосы	Тип	Количество
I	Нагнетательный агрегат, шт.	Монолит-2	I
2	Нагнетательный шланг диаметром 63 мм, м	-	25
3	Став для подачи воды	По проекту	
4	Сопло, шт.	-	I
5	Контейнер с фосфогипсовой смесью, шт.	По проекту	8
6	Опалубка, $м^2$/сут	-	40,0
7	Полоса из фосфогипсовой смеси, $м^3$/сут	-	40,0

График организации работ

Наименование работ	Объем работ	Время работы, мин	Количество рабочих	Часы I смены					
				8	9	I0	II	I2	I3
Переноска, подготовка агрегата	-	I20	3						
Отбойка, уборка угля, т; крепление рамами, шт.	48 20	480	2						
Установка опалубки, $м^2$	40,0	480	I						
Возведение полосы, $м^3$	40,0	480	3						

Рис. 7. Технологическая схема 6



Позиция на рисунке	Оборудование и средства возведения охранной полосы	Тип	Количество
I	Нагнетательный агрегат, шт.	СО-IOА	I
2	Нагнетательный шланг диаметром 63 мм, м	-	25
3	Контейнер с двумя отделениями, шт.	Собственной конструкции	8
4	Став для подачи воды	По проекту	
5	Лебедка, шт.	-	I
6	Сопло, шт.	-	I
7	Опалубка, $м^2$/сут	-	5,2
8	Полоса из бетона, $м^3$/сут	-	2,0
9	Закладочная установка, шт.	ЗУ-IМ	I

График организации работ

Наименование работ	Объем работ	Время работы, мин	Количество рабочих	Часы смены					
				8	9	I0	II	I2	I3
Бурение шпуров	По проекту	60	-						
Взрывание и проветривание	"	30	-						
Закладка породы	"	60	-						
Крепление выработки	"	I20	-						
Прочие работы	"	I20	-						
Установка опалубки, $м^2$	5,2	90	2						
Подготовка оборудования	-	30	I						
Загрузка агрегата, $м^3$	2,0	45	I						
Возведение полосы, $м^3$	2,0	45	2						

Рис. 8. Технологическая схема 7

6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

6.I. К работам по возведению полос из твердеющих смесей допускаются подземные рабочие, прошедшие соответствующее обучение.

6.2. Рабочие должны быть обеспечены масками, защитными очками и респираторами.

6.3. К работам по приготовлению и загрузке смесей и по возведению полос можно приступать только после проверки ответственным лицом надзора состояния оборудования, предохранительных и защитных устройств, сигнализации.

6.4. Машины и механизмы должны быть обеспечены необходимыми ограждениями, защитными и предохранительными устройствами, средствами пожаротушения, надежно заземлены. На рабочих местах должны быть предусмотрены надписи и производственные инструкции по технике безопасности.

6.5. Между сопловщиком и машинистом необходимо обеспечить надежную двухстороннюю связь. Запуск и остановка оборудования должны производиться по сигналу, известному всему персоналу.

6.6. В местах ведения работ должно быть оборудовано специальное освещение.

ВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ОХРАНЫ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК ПОЛОСАМИ ИЗ ТВЕРДЕЮЩИХ СМЕСЕЙ ДЛЯ БЕСЦЕЛИКОВОЙ ОТРАБОТКИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Редактор Л.А.Перминова
Художественный редактор Л.Н.Захарьяшева
Подписано к печати 30.03.87 г.
Формат 70x84 I/8. Бумага множит. аппаратов
Печать офсетная
Уч.-изд.л. 2,4. Тираж 600 экз.
Изд. № 9445. Тип. зак. 854
Цена 26 коп.

Институт горного дела им. А.А.Скочинского,
I40004, г. Люберцы Моск. обл.

Типография Минуглепрома СССР,
I40004, г. Люберцы Моск. обл.

gost.e-ecolog.ru