

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ВОСТОЧНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ
В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВостНИИ

ВРЕМЕННОЕ РУКОВОДСТВО
по приготовлению и применению огнезащитного состава ВостНИИ на шахтах Кузбасса

gost.e-ecolog.ru

КЕМЕРОВО

Министерство угольной промышленности СССР
ВОСТОЧНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ВостНИИ

ВРЕМЕННОЕ РУКОВОДСТВО ПО ПРИГОТОВЛЕНИЮ И ПРИМЕНЕНИЮ ОГНЕЗАЩИТНОГО СОСТАВА ВОСТНИИ НА ШАХТАХ КУЗБАССА

Кемерово 1971

Руководство составлено по результатам внедрения огнезащитного состава на шахтах комбината "Караганда-уголь" и его промышленного испытания на шахтах комбината "Кузбассуголь".

В руководстве приведены рецепты, назначение и область применения огнезащитного состава ВостНИИ. Дано описание конструкций установок, технологии приготовления состава и его нанесения на деревянное крепление.

Ответственный за выпуск докт.техн.наук В.М.МАЕВСКАЯ
Составители: канд.техн.наук Ю.А.Миллер, инж.ПОЛЯНСКАЯ
Редактор Г.А.ОЛЕЙНИКОВА
Корректор Т.Б.ВАЙКИНА
Технолог И.К.КОЧКИНА

Ротапринт ВостНИИ. Формат 60 x 84 I / I6
Объем 0,9 п.л. Тираж 500 экз. Заказ № 56

О Г Л А В Л Е Н И Е

Стр.

В в е д е н и е 4

Назначение и область применения огнезащитного состава 5

Рецепт огнезащитного состава и требования, предъявляемые к сырью 7

Конструкция установок для приготовления и нанесения огнезащитного состава 7

Технология приготовления огнезащитного состава I2

Технология нанесения огнезащитного состава I3

Техника безопасности I6

Примерный план проекта огнезащиты выработки I8

Введение

Подземные пожары относятся к одной из наиболее тяжелых аварий. Они нарушают ритмичную работу шахт, приносят большой материальный ущерб, а в ряде случаев угрожают жизни горнорабочих.

Из общего числа пожаров, возникающих в угольных шахтах более 50% относятся к экзогенным. Экзогенные пожары происходят в результате воздействия внешних тепловых импульсов на горючие материалы. Они главным образом возникают в действующих выработках, по которым проходит значительное количество воздуха. Поэтому экзогенные пожары распространяются с большой скоростью и охватывают громадные площади.

Основным горючим материалом в шахтах является древесина, применяемая для крепления. Повышение пожаробезопасности горных выработок может быть достигнуто двумя путями: заменой деревянного крепления огнестойким или обработкой деревянного крепления антипиренами.

Осуществить полную замену деревянного крепления на огнестойкое в ближайшие годы невозможно, так как потребность шахт в металлической и железобетонной крепи превышает ее выпуск. Кроме того, перекрепка всех выработок трудоемка и займет много времени. В ряде случаев применение огнестойкой крепи во вспомогательных выработках с небольшим сроком службы не всегда целесообразно.

Между тем, уже в настоящее время имеется возможность повысить пожаробезопасность горных выработок за счет применения огнезащитного покрытия деревянного крепления, разработанного Карагандинским отделением ВостНИИ.

Назначение и область применения огнезащитного состава

Огнезащитный состав ВостНИИ в основном предназначается для предохранения деревянного крепления от возгорания при действии на него тепловых импульсов. Это не дает возможности пожару от внешних причин распространяться по горным выработкам. Применение огнезащитного состава превращает древесину крепления из легкосгораемого в трудносгораемый материал.

Огнезащитный состав был испытан в условиях максимально приближенных к шахтным. Огневые испытания в опытных штольнях шахт № 107 и 35 комбината "Карагандауголь" показали, что обработанная огнезащитным составом древесина выдержала максимальный тепловой импульс – 5500000 ккал при тепловом напряжении 10000 ккал-мин. с наибольшей температурой 930^{0}С.

По результатам огневых испытаний комиссия в составе представителей Карагандинского округа Госгортехнадзора Каз.ССР, комбината "Карагандауголь", Карагандинского отделения ВостНИИ, технической инспекции ЦК профсоюза угольной промышленности сделала вывод, что деревянная крепь, покрытая огнезащитным составом, может быть отнесена к группе трудносгораемых материалов. Состав сдерживает развитие экзогенного пожара от достаточно большого теплового импульса. Комиссия определила следующую область применения огнезащитного состава в выработках, закрепленных деревянной крепью или огнестойкими рамами с деревянной затяжкой(табл.I).

Таблица I

№ № п п	Наименование горных выработок	Цель покрытия
I	2	3
I.	Наклонные стволы, уклоны, бремсберги, основные штреки, где установлены ленточные конвейеры с огнестойкой лентой	Предотвратить возгорание деревянных элементов крепления в случае возгорания ленты и угля на ней или значительно увеличить время между началом появления огня и возгоранием крепи.
2.	Выработки(сбойки,просеки), соединяющие наклонные стволы, уклоны,бремсберги, если в одном из них установлены конвейеры с неогнестойкой лентой	Предотвратить переброску огня из выработок с конвейерной доставкой на параллельно пройденные уклоны, бремсберги и наклонные стволы в случае возгорания ленты
3.	Сопряжения транспортерных печей лав с откаточными штреками со сроком службы более 6 месяцев(по 20 пог. м.во все стороны), а также места установки распределительных пунктов лав и подготовительных забоев	Предотвратить возгорание деревянных элементов крепи в случае загорания кабеля
4.	Участки выработок(по 20пог. м. в каждую сторону), где установлены передвижные компрессоры, маслостанции и другое оборудование,способнос вызвать загорание крепи	Предотвратить развитие пожара от внешних тепловых пульсов
5.	Купола в выработках,закрепленных деревянными кострами	Предотвратить загорание костров и распространение огня по горным выработкам

Огнестойкость древесины, применяемой в шахте для крепления, может быть повышена либо на поверхности перед ее поступлением в шахту, либо непосредственно в горных выработках.

Технология нанесения огнезащитного состава, поступающего в шахту подробно описана в "Руководстве по приготовлению и нанесению огнезащитного состава из жидкого стекла и асбеста на деревянную крепь"(Караганда,1969).

Ниже приведена технология применения огнезащитного состава в шахте.

Рецепт огнезащитного состава. Требования, предъявляемые к сырью

Огнезащитный состав представляет собой смесь 10 весовых частей жидкого стекла и 1-2 весовых частей асбеста.

Для приготовления огнезащитного состава используют растворимое стекло с модулем 2-3 и плотностью 1,35-1,4 г/см^3. Разбавлять водой жидкое стекло, имеющее плотность выше 1,4 г/см^3 не рекомендуется, так как это приводит к значительному снижению огнезащитных свойств покрытия.

Вторым компонентом состава является коротковолокнистый хризотиловый асбест в порошке марок 7-370, 7-450, 7-520, 8-750. Объемный вес его соответственно равен 370, 450, 520, 750 г/см^3. Стоимость 1 кг в зависимости от марки 0,7-1,2коп.

Расход огнезащитного состава на покрытие 1 м^2 поверхности выработки, закрепленный деревом составляет 2,5-3 кг.

Конструкция установок для приготовления и нанесения огнезащитного состава

Приготовление огнезащитного состава производится с помощью вихревого смесителя конструкции ВостНИИ(рис.1).

Смеситель имеет два основных узла:вихревая мешалка и вибросито

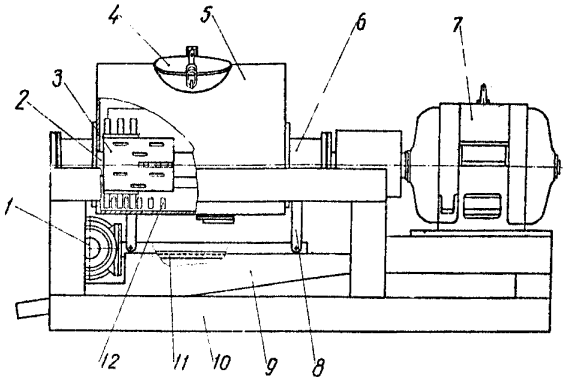

Рис.I. Вихревой смеситель:

I.-вибратор; 2-вал; 3-ротор; 4-люк;
5-корпус; 6-подшипниковый узел;
7-двигатель; 8-подвеска; 9-лоток;
I0-рама; II-сетка; I2-гребенка

Вихревая мешалка представляет собой аппарат, состоящий из корпуса, внутри которого на горизонтальном валу укреплены два ротора-отрезки труб со щелевыми прорезями, направляющими лопатками и пальцами. На дне корпуса размещена гребенка. При вращении вала со скоростью I450 оборотов в минуту внутри корпуса роторы создают турбулентный поток жидкого стекла. Он увлекает за собой частицы асбеста и равномерно перемешивает до однородной массы.

Загрузка жидкого стекла и асбеста производится через люк.

Вибросито выполнено из уголковой стали. Рабочим органом вибросита служит вибратор. Сетка вибросита с ячейками 2,5 х 2,5 мм натянута на съемной кассете. Кассета вставлена в вибросито, закрепленное на рессорах к раме установки.

Техническая характеристика

Производительность, $м^3$/час	I,0
Емкость мешалки, л	I20
Мощность, квт:	
электродвигателя	20
вибратора	0,6
Габариты, мм:	
ширина	600
длина	2000
высота	I000
Вес, кг	500

Нанесение огнезащитного состава может производиться с помощью насосной установки или переносного аппарата.

Насосная установка (рис.2) состоит из вагонетки для транспортировки огнезащитного состава, насоса с двигателем (постоянного или переменного тока), пусковой аппаратуры, шланга и разбрызгивателя.

Работа установки заключается в следующем. Огнезащитный состав из вагонетки через храпок засасывается насосом и по шлангу направляется к распылителю. Регулировка давления и расхода состава в распылителе осуществляется краном.

Техническая характеристика

Производительность, $м^2$/час:

при нанесении покрытий по машинному времени	200
с учетом подготовительных и заключительных операций	I00
Расстояние от установки до места нанесения покрытия, м	20
Мощность двигателя, квт	4,5
Колея, мм	900

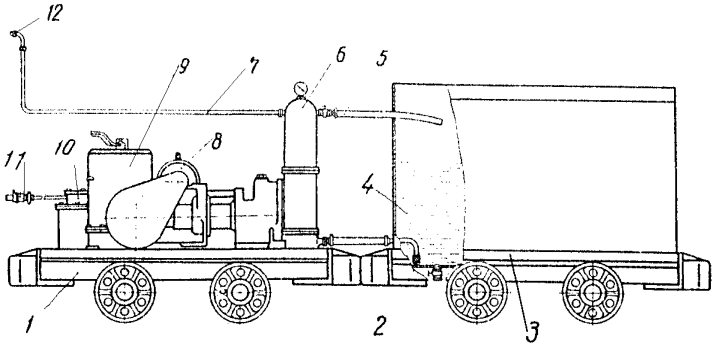

Рис.2.Насосная установка:

I-рама; 2-храпок; 3-вагонетка;
4-огнезащитный состав; 5-шланг;
6-растворонасос; 7-рукав; 8-двигатель;
9-контроллер; I0-сопротивление;
II-муфта; I2-распылитель

В комплект переносного аппарата входят: сосуд I, воздушные шланги 2, редуктор 3, баллон со сжатым воздухом 4, бак 5, шланги 6-7 и разбрызгиватель-распылитель 8.

Для нанесения покрытия огнезащитный состав заливают в сосуд. Затем из баллона через редуктор в него подают сжатый воздух, который вытесняет огнезащитный состав из сосуда и по шлангу подает к распылителю. В качестве распылителя используют форсунку типа ФК-I конструкции Карагандинского отделения ВостНИИ. Форсунки серийно выпускает экспериментальный завод КНИУИ(г.Караганда).

Техническая характеристика

Производительность, $м^2$/час:	
при нанесении покрытий по машинному времени	80
с учетом подготовительных и заключительных операций	50
Объем сосуда, л:	
общий	20,4
заполняемый составом	I5
Рабочее давление воздуха, $кг/см^2$	3-5
Давление сжатого воздуха в баллоне, $кг/см^2$:	
начальное	до 200
конечное	не менее 3
Длина шлангов, м:	
воздушных	I
для состава	5
Высота аппарата, мм	705
Вес аппарата, кг	I8

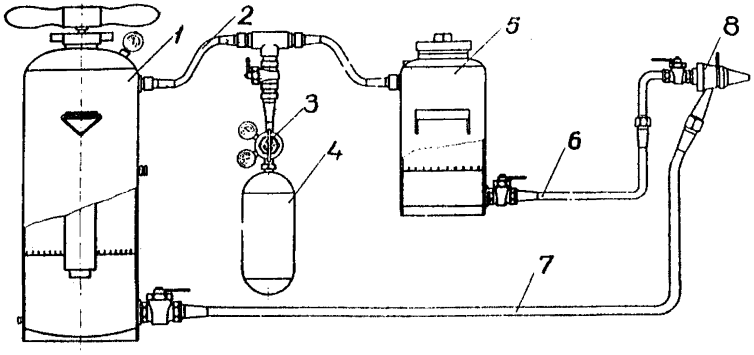

Рис.3. Переносной аппарат

Технология приготовления огнезащитного состава

При огнезащите небольших площадей выработок состав приготавливают непосредственно на месте его использования. Для этого в емкость через сетку с ячейками 2,5 х 2,5 мм заливают жидкое стекло. Сетка позволяет отделить из жидкого стекла механические примеси.

Асбест, предварительно подсушенный и просеянный на поверхности через сито с ячейками 2,5 х 2,5 мм добавляют порциями и тщательно перемешивают в течение IO мин.до исчезновения комков.

Для нанесения огнезащитного состава на значительные площади его приготавливают на поверхности в вихревом смесителе(рис.I). Для этой цели через люк в мешалку загружают все необходимое количество жидкого стекла и асбеста. При этой технологии отпадает необходимость просушивания асбеста и просеивания исходных материалов. Затем включают мешалку на 5 минут в течение которых происходит перемешивание смеси до однородной массы. Огнезащитный состав очищается от крупных включений на вибросите.

При работе вибросита мелкие фракции состава поступают в бак, а крупные в специальную емкость. Огнезащитный состав переливают во фляги или в вагонетку насосной установки и направляют в шахту для использования.

Бригада из двух человек за смену приготавливает 5 $м^3$ огнезащитного состава.

Технология нанесения огнезащитного состава

Подготовка крепления для нанесения огнезащитного состава.

Перед началом работ по нанесению состава необходимо тщательно осмотреть выработку и крепление. Деформированные и сгнившие круги и затяжку заменить новыми. Вскрыть находящиеся за креплением пересекающие выработки.

В деревянной затяжке через каждые I,5-2 м по периметру выработки сделать проемы(окна), с тем чтобы в них можно было завести распылитель и покрыть составом поверхность древесины со стороны, обращенной к стенкам и кровле выработки, а также поверхность леса костров, выложенных в куполах.

Обрабатываемая поверхность и выработка должны быть сухими, а влажность установленного в ней крепления не должна превышать 45-50%.

Перед нанесением покрытия крепь очищают от коры, нависшей щепы и грязи. Породную и угольную пыль, осевшую на крепь смывают водой из форсунки или обметают. Состав наносят после высыхания стоек и затяжек. С почвы выработки убирают уголь, породу и мусор.

В выработках с большим пылеотложением обработку крепи ведут в нерабочие дни или смены во избежание осаждения пыли на невысохшее покрытие.

В выработках, пройденных по пластам угля, склонных к самовозгоранию, через каждые 30-50 м устраивают огнепреградительные пояса длиной не менее 5 м. Пояса могут быть выполнены из металлического крепления с железобетонной затяжкой или бетона.

Крепление в пересекающих выработках подготавливают аналогичным образом на расстоянии не менее 5 м от изолирующей перемычки. Перемычки ремонтируют и также готовят к нанесению состава.

Нанесение огнезащитного состава.

В выработках, имеющих рельсовые пути для нанесения огнезащитного состава используют насосную установку. Для этой цели двигатель насоса через пусковую аппаратуру подключают к шахтной электрической сети или троллее.

В наклонных выработках установку укрепляют для предотвращения ее от произвольного перемещения. После этого проверяют работу насоса, состояние шланга и работоспособность распылителя. Затем распылитель направляют на крепление и наносят огнезащитный состав.

Огнезащитным составом покрывают стойки, огнивы и затяжки сверху вниз. Сначала покрывают крепление кровли. С особой

тщательностью покрытия наносят в местах сопряжения элементов крепления. Расстояние от распылителя до покрываемой поверхности должно составлять 0,5-0,7 м.

На покрываемой поверхности не должно быть наплывов и подтеков . Для этого необходимо при нанесении покрытия распылителем делать круговые движения. Состав должен выходить из распылителя под давлением мелкими каплями в виде конуса. Для предотвращения потери состава факел должен быть перпендикулярен покрываемой поверхности. Обработку крепления ведут по всему периметру выработки с постоянным перемещением навстречу вентиляционной струе.

В выработках, удаленных от рельсовых путей для нанесения огнезащитного состава используют переносный аппарат. Технология нанесения покрытий аналогична описанной ниже.

Бригада из двух человек в течение смены может нанести огнезащитный состав с помощью насосной установки на площадь 450-500 $м^2$, а при использовании переносного аппарата - на площадь 250-300 $м^2$.

Контроль за качеством обработки

Обработку крепи необходимо производить до полного исчезновения непокрытых участков. Это достигается при двухкратной обработке крепи. При качественном покрытии древесина не просматривается через образовавшуюся пленку.

За состоянием выработки и обработанной крепи следует вести систематический контроль, который включает ежемесячные наблюдения за целостностью пленки. При частичном ее разрушении крепление подвергается повторной обработке. В зависимости от характера нарушения и его размеров покрытие может быть восстановлено как при помощи установки, переносного аппарата,так и вручную кистями.

На каждую выработку, в которой установлена обработанная огнезащитным составом крепь, заводят журнал для записи результатов осмотра выработки и крепления(табл.2).

Таблица 2

№№ пп	Дата		Состояние покрытия и обнаруженные дефекты	Меры, необходимые для восстановления покрытия	Отметка о принятых мерах и дата выполнения работ	Подпись проводившего осмотр и руководившего работами
	нанесения покрытия	осмотра покрытия				

Техника безопасности

Огнезащитный состав и входящее в него жидкое стекло по своим химическим свойствам не токсичны. Однако, попав на слизистую оболочку глаз и кожный покров они могут вызвать раздражение. Поэтому необходимо строго соблюдать следующие правила безопасности:

I. При приготовлении и нанесении огнезащитного состава необходимо выполнять "Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах"("Недра",I964 г.) и прилагаемые инструкции к оборудованию, которые используются для выполнения работ .

2. К пользованию установками и проведению работ допускаются лица, знакомые с их конструкцией, технологией работ, прошедшие специальный инструктаж по применению огнезащитного состава.

3. Бригада, выполняющая работы по приготовлению и нанесению огнезащитного состава, должна состоять не менее чем из двух человек.

4. Установки должны быть оснащены предохранительными клапанами и необходимой контрольно-наблюдательной аппаратурой.

5. Во избежание травмирования рабочих, обслуживающих установки, з а п р е щ а е т с я :

а) работать в неисправной спецодежде, без защитных очков и резиновых перчаток;

б) повышать давление в сосудах выше 5 ати;

в) производить чистку шлангов и распылителя при открытых кранах и работающих установках;

г) открывать крышки, разъединять шланги и производить замену форсунок под давлением;

д) эксплуатировать установки при наличии утечек воздуха или состава.

6. Рабочий, выполняющий работы по нанесению состава, должен стоять к воздушной струе спиной или боком и покрывать поверхность впереди себя. При прохождении людей по выработке работы по нанесению состава должны быть приостановлены.

7. При попадании состава на кожу рук и лица его следует смыть водой.

ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН ПРОЕКТА

огнезащиты людского наклонного ствола №_ _ _ _
шахты_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ треста_ _ _ _ _ _ _ _ _
_ _ _ _комбината_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Защита ствола от внешних тепловых импульсов осуществляется нанесением огнезащитных покрытий на деревянные затяжки и сооружением огнепреграждающих зон.

I. Сведения о стволе

Наклонный людской ствол №_ _ _ _ _ пройден по пласту_ _ _ _ _ _ _ _ _ _,имеющему мощность_ _ _ _ _м и угол падения_ _ _ _ град. Угли пласта отнесены к склонным (не склонным) к самовозгоранию. Почва пласта представлена_ _ _ _ _ _ _ _ _ _,кровля_ _ _ _ _ _ _ _ _ .

Ствол оборудован_ _ _ _ _ _ _ _ _ откаткой, в нем уложена одна колея путей с шириной_ _ _ _ _мм. Ствол служит для доставки леса, оборудования и для подачи свежего воздуха_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _в количестве_ _ _ _ _ _ $м^3$/мин.

Наклонный ствол закреплен_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _. Рамы_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _с расстоянием между стойками _ _ _ _ _ _м. Перетяжка бортов и кровли выполнена деревянными затяжками. Форма ствола_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ ,его сечение в свету_ _ _ _ _ _ $м^2$, периметр_ _ _ _ _м. Угол наклона_ _ _ _ _. Общая длина ствола_ _ _ _ _ _ м. От внешних тепловых импульсов необходимо защитить ствол на расстоянии_ _ _ _ _ _ _м от его устья.

II. Подготовка ствола к нанесению покрытий

Перед нанесением покрытий необходимо:

I. Восстановить все поломанное и деформированное крепление и затяжки на пикете № I_ _ _ _ _ _м, на пикете № 2_ _ _ _ _ _ м и т.д.

2. Вскрыть подходы к выработкам_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ пересекающим ствол. Проверить качество изоляции выработок и в случае разрушения перемычек возвести их заново. Деревянное крепление, затяжки, породы и уголь в выработках покрыть огнезащитным составом на расстоянии не менее 5 м от_ _ _ _ _ _ _ _ _. Пересечение выработок в стволе перетянуть железобетонными затяжками или деревянными затяжками, обработанными огнезащитным составом с двух сторон.

3. Для предотвращения распространения огня по пласту за затяжками через каждые 30-50 м устраивать огнепреградительные зоны длиной не менее 5 м. Для устройства зон в месте их сооружения убирают деревянные затяжки. Породы и уголь покрывают огнезащитным составом. Зоны перетягивают железобетонными затяжками.

Ш. Приготовление огнезащитного состава

Огнезащитный состав ВостНИИ состоит из жидкого стекла плотностью I,35-I,4 г/см^2 и коротковолокнистого хризотилового асбеста в порошке марок 7-370 или 7-450. При отсутствии указанных марок асбеста может быть использован асбест марок 7-520 и 8-750.

Огнезащитный состав готовят путем перемешивания I0 весовых частей жидкого стекла и I-2 частей асбеста.

Приготовление состава производится с помощью вихревого смесителя конструкции ВостНИИ, состоящего из роторной мешалки и вибросита. Общая мощность двигателей смесителя равна 2I квт.

Производительность смесителя - I м^3/час готового состава. Для размещения смесителя, который обслуживают 2 человека, необходимо помещение размерами не менее 2,5 (ширина)х 3 (длина)х 2,5(высота). К помещению должна быть подведена электроэнергия (3х380) и вода. В непосредственной близости от смесителя располагают склад асбеста и жидкого стекла. К помещению подводят шахтные пути, связанные со стволом.

IУ. Технология нанесения огнезащитных покрытий

Перед нанесением покрытий затяжки очищают от пыли, грязи, нависшей коры и щепы.

Нанесение огнезащитного покрытия производят с помощью насосной установки, состоящей из платформы шахтной вагонетки, на которой смонтирован растворонасос типа С-855 и электрическая пусковая аппаратура. От насоса раствор подается по шлангам диаметром 18 мм к разбрызгивателю. Производительность установки 100 м^2/час по машинному времени. Обслуживают установку двое рабочих. Состав доставляют в шахту в специально оборудованной вагонетке.

Покрытие наносят по всему периметру ствола с постоянным перемещением по направлению вентиляционной струи, т.е. вниз от устья ствола.

У. Контроль за качеством обработки

Обработку затяжек необходимо производить до полного исчезновения непокрытых участков. Это достигается только двухкратным покрытием. Древесина считается обработанной качественно, если после двухразового покрытия она не просматривается через образующуюся пленку.

УI. Техника безопасности

Огнезащитный состав по своим химическим свойствам не токсичен. Однако, попав в глаз, он может вызвать воспаление слизистой оболочки и вывести из строя рабочего на несколько дней. Поэтому при ведении работ с огнезащитным составом необходимо строго выполнять следующие правила безопасности:

1. Все работы по приготовлению и нанесению состава выполнять в защитных очках.

2. Замену и очистку форсунки производить при снятом давлении и закрытом вентиле на разбрызгивающем устройстве.

3. При прохождении людей по выработке, в которой ведутся работы, последние необходимо приостанавливать.

4. Рабочий, производящий покрытие, должен стоять к воздушной струе спиной или боком и покрывать поверхность впереди себя.

5. Для тщательной промывки системы в конце работы необходима чистая вода.

6. К работе по обработке крепления огнезащитным составом допускаются лица, прошедшие специальный инструктаж.

Для предотвращения травмирования рабочих, занятых нанесением покрытия, насосная установка и вагонетка снабжаются тормозными устройствами и предохранительным барьером.

7. К работе по обработке крепления огнезащитным составом допускаются лица, прошедшие специальный инструктаж. Обучение рабочих правилам эксплуатации оборудования, технологии приготовления и нанесения состава по просьбе предприятий может быть проведено сотрудникам ВостНИИ.

VI. Технико-экономический расчет

В этом разделе необходимо определить объемы и стоимости материалов и работ, связанных с заменой деформированного крепления, восстановлением подходов к перемычкам, возведением огнепреградительных вон и нанесением огнезащитных составов.

Расчет затрат на нанесение огнезащитного состава необходимо сравнить со стоимостью замены деревянного крепления на металлическое с железобетонной затяжкой.

К проекту прилагается схема отвода и прилегающих к нему всех выработок, перемычек и огнепреградительных поясов, их размеры и площади.

gost.e-ecolog.ru