

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА «ОХРАНА ТРУДА И АЭРОЛОГИЯ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к лабораторным работам
по дисциплине
**«Безопасность ведения горных работ и
горноспасательное дело»**
для студентов специальности
21.05.04 «Горное дело»

Рассмотрено на заседании кафедры
«Охрана труда и аэрология»
Протокол № 1 от 27.08.2020 г.

Утверждено на заседании учебно-
издательского совета ДОННТУ
Протокол №7 от 17.11.2020 г.

Донецк - 2020

УДК 622:622.867(076)

ББК 33:33.18я73

М54

Рецензенты:

Кавера Алексей Леонидович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Охрана труда и аэрология» ГОУВПО «ДОННТУ».

Новиков Александр Олегович – доктор технических наук, профессор кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» ГОУВПО «ДОННТУ».

Составители:

Курбацкий Евгений Васильевич – кандидат технических наук, доцент кафедры «Охрана труда и аэрология» ГОУВПО «ДОННТУ».

Мельникова Виктория Владимировна – ассистент кафедры «Охрана труда и аэрология» ГОУВПО «ДОННТУ».

Подвигин Константин Александрович – ассистент кафедры «Охрана труда и аэрология» ГОУВПО «ДОННТУ».

М54 Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело» [Электронный ресурс] : для обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. охраны труда и аэрологии ; сост.: Е. В. Курбацкий, В. В. Мельникова, К. А. Подвигин. - Электрон. дан. (1 файл). – Донецк : ДОННТУ, 2020. - Систем. требования: Acrobat Reader.

В методических указаниях приведено назначение, область применения, устройство, принцип работы, техническая характеристика и тактика применения средств охраны труда горняков, техники обеспечения безопасности горных работ и горноспасательной техники. Подробно рассмотрены методы, средства защиты и мероприятия, направленные на обеспечение безопасности и действия горноспасательной службы в угольной промышленности. Изложена методика их изучения и порядок оформления отчета по выполнению лабораторных работ.

УДК 622:622.867(076)

ББК 33:33.18я73

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Перечень лабораторных работ	5
2 Лабораторная работа №1. Экспонаты музея горноспасательного дела	5
3 Лабораторная работа №2. Средства контроля параметров шахтного воздуха	7
4 Лабораторная работа №3. Устройство шахтных самоспасателей	14
5 Лабораторная работа №4. Устройство респираторов	23
6 Лабораторная работа №5. Аппаратура для обнаружения пожаров	29
7 Лабораторная работа №6. Устройство и работа пенных и порошковых огнетушителей	30
8 Лабораторная работа №7. Конструкция шахтных перемычек и оборудования для их возведения	38
9 Лабораторная работа №8. Средства механизации горноспасательных работ	42
10 Лабораторная работа №9. Устройство и организация работы горноспасательного городка	45
11 Порядок оформления отчета по выполнению лабораторных работ	47
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	48

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития угольной промышленности наблюдается обострение проблем в сфере условий труда. Это обусловлено тем, что значительная часть работников трудится или в тяжелых или во вредных условиях. Исследование проблем, связанных с обеспечением благоприятных условий труда, изучением причин возникновения производственного травматизма и профессиональных заболеваний является одним из актуальных направлений современной научно-исследовательской работы.

Целями освоения дисциплины «Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело» является формирование у будущих специалистов представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями к безопасности и защищенности человека. А также умение использовать на практике знания и умения по применению горноспасательного оборудования для решения вопросов обеспечения безопасных условий труда, снижения производственного травматизма, ликвидации аварий, пожаров и взрывов на горных предприятиях.

Соединена тематика безопасного взаимодействия человека с производственной средой, обеспечение системы управления производством горных работ, а также методы предупреждения и ликвидации аварий.

В методических указаниях рассмотрены вопросы безопасности ведения горных работ, методы, средства защиты и мероприятия, направленные на обеспечение безопасности и действия горноспасательной службы в угольной промышленности. Приведено назначение, область применения, устройство, принцип работы, техническая характеристика и тактика применения средств охраны труда и горноспасательной техники.

1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Экспонаты музея горноспасательного дела.
2. Средства контроля параметров шахтного воздуха.
3. Устройство шахтных самоспасателей.
4. Устройство респираторов.
5. Аппаратура для обнаружения пожаров.
6. Устройство и работа пенных и порошковых огнетушителей.
7. Конструкция шахтных перемычек и оборудования для их возведения.
8. Средства механизации горноспасательных работ.
9. Устройство и организация работы горноспасательного городка.

2 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1. ЭКСПОНАТЫ МУЗЕЯ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОГО ДЕЛА

Цель: посетить научно-испытательный центр (музей) Государственного научно-исследовательского института горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР. Ознакомиться с историей и осмотреть техническое оснащение горноспасателей прошлого. Оценить современный этап развития горноспасательного дела и горноспасательной техники. Отметить важность профессии горноспасателя.





3 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2. СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ШАХТНОГО ВОЗДУХА

Цель: изучение средств контроля параметров шахтного воздуха, принцип их действия и применения.

К контролируемым в аварийной обстановке параметрам шахтного воздуха относятся газовый состав, температура, влажность, скорость воздуха, барометрическое давление. При специфических аварийных ситуациях, связанных с проникновением в шахту с воздухом или подземными водами токсичных веществ химического производства, отбираются пробы зараженного воздуха, вод и пород для последующих лабораторных определений состава этих веществ. Для измерения концентрации метана в выработках и дегазационных газопроводах применяются оптические переносные приборы - интерферометры.

Технические характеристики шахтных интерферометров

	ШИ-10	ШИ-11	ШИ-12
Пределы измерения объемной доли, %:			
метана	0-6	0-6	0-100
диоксида углерода.....	0-6	0-6	0-100
Предел допустимой основной абсолютной погрешности измерения при температуре 20 °С и давлении (101,3+ 1,07) КПа, %.....	±0,2	±0,2	±4,0
Время определения, мин.....	1,0	1,0	1,0
Источник питания.....		Сухой элемент	
Напряжение, В	1,5	1,5	1,5
Исполнение по уровню и виду взрывозащиты.....	РО; Иа	РО; Иа	РО; Иа
Температура окружающей среды, °С	-10+40	-10+40	+(5-35)
Давление измеряемой среды, кПа	87,8-119	87,8-119	87,8-119
Габариты, мм		184x108x55	
Масса, кг:			
без футляра.....	1,35	1,45	1,4
с футляром.....	1,6	1,7	1,6

Экспресс-анализ газового состава атмосферы после взрывных работ, при пожарах и в других случаях выполняется при помощи химических трубок-газоопределителей типа ГХ-4 на различные газы.

Для калиброванного протягивания исследуемого воздуха через химически активную шихту трубки применяется сильфонный аспиратор АМ-5, обеспечивающий объем всасываемого воздуха за один ход $100 \pm 5 \text{ см}^3$ (рис. 3.1).

При определении концентрации оксида углерода для исключения искажающего влияния углеродсодержащих продуктов горения перед трубкой на СО-0,2 при помощи резиновой трубки-переходника необходимо поместить защитную поглотительную трубку ГХ-М ТП. Серийно выпускается индикаторная трубка ГХ-М О₂-21 для определения содержания кислорода в диапазоне 1-21 % с погрешностью ±10 %.

Для определения концентрации токсичных веществ органического ряда, проникающих в шахту с поверхности от химически опасных объектов, разработаны и по заказам выпускаются трубки ГХ-О, например, для определения концентрации бензола до 70 мг/м³, а метанола до 200 мг/м³ в рудничной атмосфере. Относительная влажность воздуха может определяться химическим способом с помощью трубки ГХ (Н₂О) в комплекте с аспиратором АМ-5. Габариты, масса и упаковка трубок для паров воды аналогичны ГХ-4.

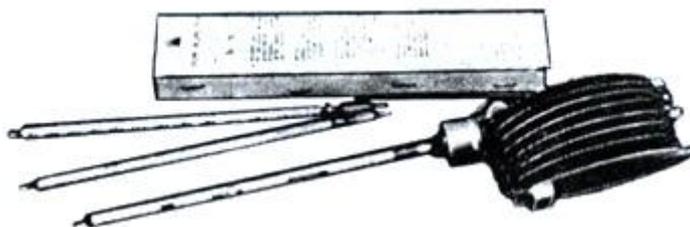


Рис. 3.1 – Газоопределители химические ГХ-М и сильфонный аспиратор АМ-5

Более точный контроль состава воздуха обеспечивается путем отбора проб и последующего их анализа на специальных хроматографах, непосредственно в горных выработках или в лаборатории на поверхности (на шахте или в подразделении ГВГСС). При ликвидации аварий и при плановом контроле газового состава шахтного воздуха возникает необходимость отбора проб за перемычками и в труднодоступных местах. В таких условиях обычно осуществляется дистанционный отбор проб по заблаговременно проложенным магистралям из прорезиненных трубок внутренним диаметром 7-10 мм. Просасывание воздуха по трубкам производится при помощи установки эжекторной УЭ-1М (рис. 3.2), в которую входят два эжектора, работающих от пневмосети или баллона со сжатым воздухом, бухта пробоотборных трубок (10 секций), пробоотборник с шестью металлическими трубами, пробоотборное устройство, вакуумметр и манометр. Прибор обеспечивает подачу пробы в хроматограф «Поиск-2».

Технические характеристики газоопределителей химических ГХ-4

	CO-0,25 (CO-5)	NO+NO ₂ -0,005	SO ₂ -0,007	H ₂ S-0,006 6	CO ₂ -2 (CO ₂ -15)
Объемная доля измеряемых кон- центраций, %	0,005–0,25 (0,25–5,0)	0,0001–0,005	0,0002–0,007	0,00033–0,0066	0,25–2,0 (1–15)
Основная погрешность измерения, % от определяемой величины	25 (15)	25	25	25	20 (20)
Время выполнения анализа, с	30–150 (60)	150	150	150	120 (60)
Габариты, мм:					
трубок	125×6,9				
аспиратора АМ-5	155×56×90				
Масса, кг:					
индикаторных трубок в футляре (24 трубки)	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
аспиратора в чехле	(0,31)	0,31	0,31	0,31	(0,31)
Срок сохраняемости реакционных свойств трубок, мес	36	12	12	36	36

Технические характеристики ГХ (H₂O)

Диапазон измерения относительной влажности воздуха, %	50–100
Температура анализируемого воздуха, °С	26–50
Предел допустимой относительной основной погрешности, % от измеряемой величины	±16
Время анализа, с	80
Объем исследуемой пробы воздуха, см ³	200 ± 10
Диапазон времени просасывания 100 см ³ анализируемого воздуха через трубку, с	8–16
Срок сохраняемости реакционных свойств трубок, мес	12

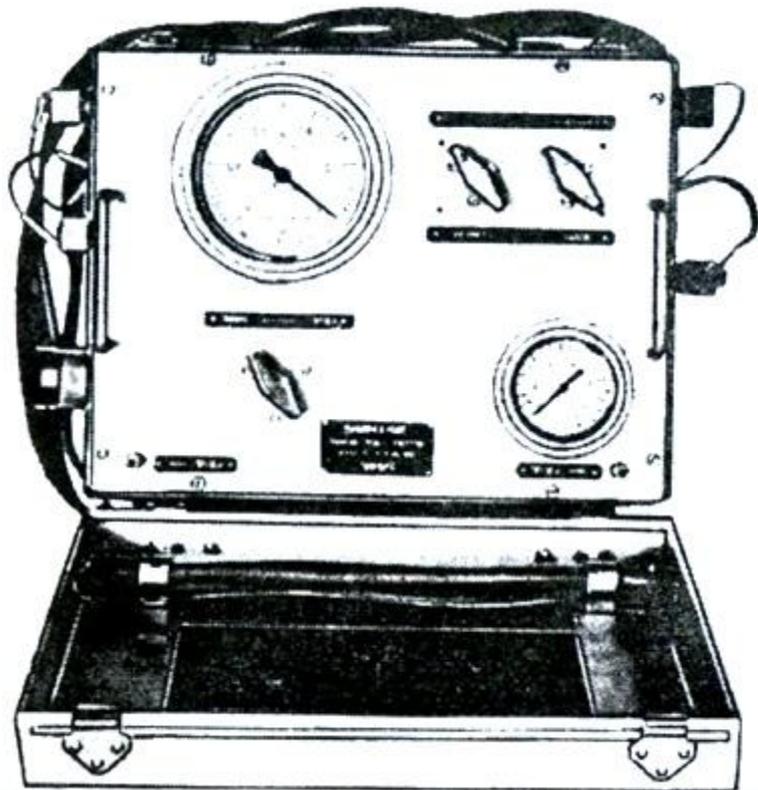


Рис. 3.2 – Установка эжекторная УЭ-1М

Технические характеристики УЭ-1М

Общая длина пробоотборного трубопровода диаметром 10,0 мм, м	1000
Максимальное время транспортирования пробы, мин	12
Давление воздуха, кПа:	
в шахтной пневмосети	400
в баллонах	15000
Условия эксплуатации:	
температура окружающей среды, °С	5-40
давление, кПа	87,8-119
температура откачиваемого газа, °С, не более	100
Производительность при максимальной длине трубопровода, дм ³ /мин, не менее	7
Габариты установки, мм	375×265×165
Масса установки, кг	8,5
Масса трубопровода длиной 1000 м с арматурой, кг	180

Для отбора проб воздуха, главным образом при определении его запыленности, применяется аспиратор АЭРА, работающий от баллона со сжатым воздухом, входящим в состав прибора. Отбираемая проба воздуха просасывается через стеклянные пылевые трубки-аллонжи, снаряженные гигроскопической ватой и закрытые с обеих сторон притертыми пробками. Запас аллонжей хранится в специальных гнездах на крышке прибора. С помощью аспиратора АЭРА могут отбираться пробы воздуха в выработках и дегазационных газопроводах в резиновые камеры.

Технические характеристики АЭРА

Скорость пропускания воздуха через пылевую трубку-аллонж, дм ³ /мин	20 ± 1
Коэффициент эжекции	4-5
Запас сжатого воздуха в баллоне вместимостью 2 дм ³ при давлении 2000 кПа, дм ³	400
Габариты, мм	410×225×130
Масса в снаряженном виде, кг	7,6

Для определения состава шахтного воздуха непосредственно в горных выработках и в лаборатории применяется хроматограф горноспасательный "Поиск-2" (рис. 3.3). Прибор имеет автономные источники электрической и пневматической энергии. Детектирование хроматографически разделенных шести компонентов газовой смеси осуществляется по их теплопроводности. Показания объемных долей каждого компонента отсчитываются по стрелочному прибору и соответствующей градуированной шкале.

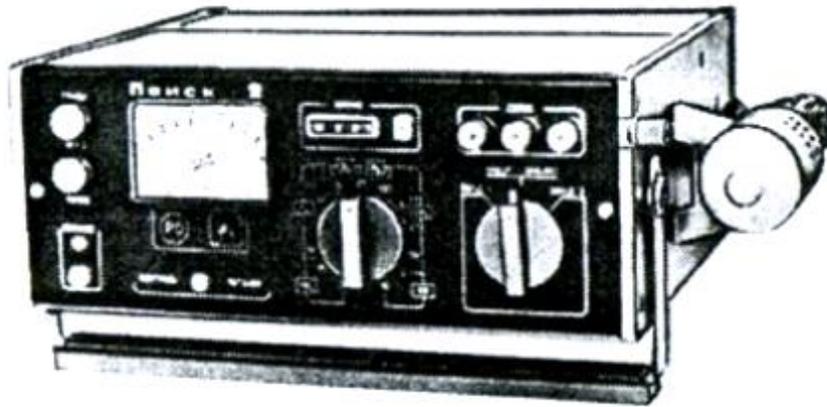


Рис. 3.3 – Хроматограф горноспасательный «Поиск-2»

Технические характеристики хроматографа «Поиск-2»

Диапазон измерений объемной доли, %:	
метана, диоксида углерода	0–5; 0–25; 0–50
водорода, оксида углерода	0–2; 0–10
кислорода	0–5; 0–25
азота	0–100
Предел допустимой погрешности, %	±6
Время прогревания прибора, мин	15
Время проведения анализа, мин	10
Минимальный объем пробы для анализа, см ³	20
Газ-носитель	Аргон
Потребляемая мощность, В	1
Источник питания:	
в шахте	аккумуляторная батарея на (3,3 ± 0,5) В
в лаборатории	переменный ток 220 В через блок питания
Длительность непрерывной работы до замены источника питания, ч	8
Исполнение по уровню и виду взрывозащиты	РО, Иа
Габариты, мм	285×372×120
Масса, кг	8

В 1998 г. подготовлена к производству усовершенствованная модель хроматографа массой не более 6 кг с цифровой индикацией «Поиск-504» в Днепропетровском отделе НИИГД.

Техническая характеристика хроматографа "Поиск-504"

Диапазон измерения компонентов, %	
метана	0,1–100
оксида углерода	0,1–10
диоксида углерода	0,1–100
водорода	0,1–10
кислорода	0,1–25
азота	0,1–100
Уровень и вид взрывозащиты	РО; Ia СХ
Время анализа, мин, не более	10
Напряжение питания, В:	
от аккумулятора	3,4 ± 0,6
от сети через дополнительный блок	220
Время непрерывной работы без замены источников пневмо- и энергопитания, ч	8
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,8
Габариты, мм	270×115×247

Для оперативной оценки степени взрывоопасности шахтного воздуха по содержанию в ней горючих и взрывчатых газов применяется портативный прибор массой не более 2,3 кг - горноспасательный эксплозиметр ЭГ. Взрывоопасность среды фиксируется по содержанию метана, его гомологов (этан, пропан), водорода и оксида углерода. Выпускается эксплозиметр ЭГ-1 (рис. 3.4). В 1997 г. разработан портативный автоматический быстродействующий эксплозиметр ЭГ-3 с высокой степенью взрывозащиты (по водороду) и подготовлено производство для выпуска опытной партии. Время анализа 20 с, прибор автоматически сигнализирует о взрывоопасности среды, его масса не более 0,5 кг. Диапазон измерения горючих компонентов в объемных долях, %: метана - 0-5,23; водорода - 0-4,05; оксида углерода - 0-5,0; этана C_2H_6 - 0-0,92; пропана C_3H_8 - 0-1,15.

Хроматографический газоанализатор "Эндотестер" (рис. 3.5) предназначен для оперативного определения содержания микроконцентраций оксида углерода и водорода в рудничном воздухе шахт всех категорий по метану.



Рис. 3.4 – Эксплозиметр горноспасательный ЭГ-1

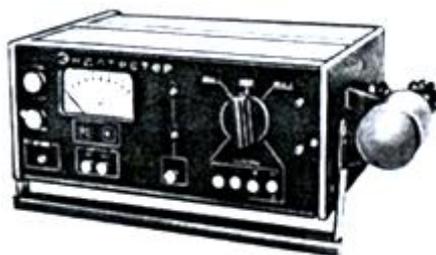


Рис. 3.5 – Газоанализатор хроматографический «Эндотестер»

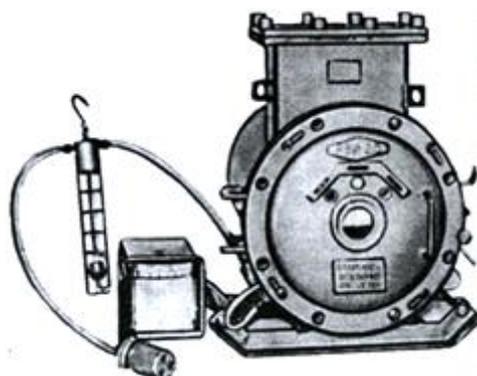


Рис. 3.6 – Аппаратура контроля микроконцентрации оксида углерода «Сигма-СО»

Прибор имеет шесть диапазонов измерения компонентов при объемном содержании от 0,005 до 0,5 %. Газ-носитель - воздух с расходом (35 ± 2) см³/мин, объем пробы анализируемого воздуха не менее 25 см³, длительность выполнения анализа не более 5 мин. Прибор массой 8 кг имеет прямоугольную форму размером 372x285x120 мм.

Стационарная, автоматическая аппаратура «Сигма-СО» (рис. 3.6) предназначена для непрерывного определения и записи на ленте микроконцентраций оксида углерода. В комплект аппаратуры входят газоанализатор, пробоотборный зонд, влагоотделитель, самописец. Аппаратура устанавливается в горной выработке со свежей струей или в диспетчерской, а пробоотборный зонд - в пункте контроля доли оксида углерода. Длина пробоотборного зонда 200 м. Информация о концентрации может передаваться к самописцу на расстояние до 10 км. Максимальная измеряемая доля 0,009 %. Напряжение питания 220; 380; 660 В, потребляемая мощность 100 Вт. Исполнение по уровню и виду взрывозащиты РВ; ЗВН. Комплект аппаратуры имеет массу 100 кг.

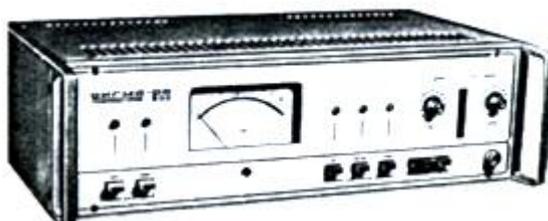


Рис. 3.7 – Лабораторный газоанализатор «Сигма-СО-602»

Лабораторный газоанализатор «Сигма-СО-602» (рис. 3.7) предназначен для определения микроконцентраций оксида углерода в двух диапазонах: до 0,005% и до 0,05%. Прибор основан на свойстве оксида углерода поглощать инфракрасное излучение волн определенной длины. Для анализа объем пробы должен быть не менее 0,3 дм³, прибор обладает высокой избирательной способностью к оксиду углерода и дает погрешность не более 6 % при доле метана в анализируемой пробе до 50 %, 25 % диоксида углерода до 25 % и водорода до 10 %. Масса газоанализатора 15 кг.

На оснащении газоаналитических лабораторий для контроля наличия в плановых и аварийных пробах шахтного воздуха оксида углерода имеется хроматографический газоанализатор СО-1002 и отмеченные выше переносные приборы, пригодные для применения в шахтах и в лабораториях.

До настоящего времени в лабораториях используется объемно-оптический газоанализатор ООГ-2, на котором содержание в отобранных пробах кислорода, оксида и диоксида углерода определяется газо-объемным методом, а метана и водорода - оптически с помощью интерферометра ЛИ-4М, вмонтированного в общую воздухопроводную систему аппарата. Длительность выполнения анализа на 5 компонентов не более 25 мин, причем объем пробы для определения концентрации каждого из пяти компонентов должен быть около 0,3 дм³, а для трех компонентов (метана, диоксида углерода и кислорода) - 0,2 дм³.

Контроль доли водорода, выделяющегося из аккумуляторных батарей, на взрывобезопасных электровозах осуществляется установленными на них газоанализаторами водорода ТП1133 - ТП1135.

4 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3. УСТРОЙСТВО ШАХТНЫХ САМОСПАСАТЕЛЕЙ

Цель работы: изучение устройств шахтных самоспасателей, принцип действия и применения самоспасателей и пунктов переключения в резервные самоспасатели.

Назначение: защита органов дыхания шахтеров в непригодной атмосфере.

Область применения: непригодная для дыхания атмосфера на поверхности и под землей.

Шахтный самоспасатель – средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) горнорабочих при подземных авариях, связанных с образованием непригодной для дыхания среды.

По принципу работы средства защиты органов дыхания шахтеров (самоспасатели) разделяются на два вида: фильтрующие и изолирующие. Фильтрующие самоспасатели защищают от оксида углерода при его доле менее 1,0 % при достаточной доле кислорода (не менее 17 %) в очищаемом шахтном воздухе и незначительном содержании смолистых веществ в дыме, не приводящем к их налипанию на поверхности гопкалита в фильтрующем патроне самоспасателя. Из-за низкой эффективности и надежности выпуск фильтрующих самоспасателей прекращен и шахты заменяют их изолирующими самоспасателями.

Изолирующий аппарат обеспечивает надежную защиту органов дыхания при любом содержании в воздухе кислорода и вредных веществ. В настоящее время производится серийный выпуск двух моделей изолирующих шахтных самоспасателей с химически связанным кислородом: основного ШСС-1, который носят на плечевом ремне и малогабаритного ШСМ-30, который должен постоянно находиться на поясном ремне горнорабочего. Принцип действия этих самоспасателей - регенерация выдыхаемого воздуха в замкнутой системе за счет поглощения диоксида углерода и обогащения воздуха кислородом, выделяющимся при реагировании надперекиси калия (продукта ОКЧ-2) с диоксидом углерода и влагой. Эти аппараты разового использования рассчитаны на ежедневное ношение шахтерами и хранение в шахте в пунктах переключения в резервные самоспасатели (ПСП, ПСПМ, АД-180) для применения в аварийных ситуациях при температуре окружающей среды от -10 до +40 °С.



Рис. 4.1 – Шахтный изолирующий самоспасатель ШСС-1 в 2-х исполнениях: а) корпус из углеродистой стали; б) из нержавеющей стали

Шахтный изолирующий самоспасатель ШСС-1 (рис. 4.1) является модификацией ранее выпускаемого ШС-7М, имеет герметичный стальной корпус цилиндрической формы, в котором размещены следующие узлы: регенеративный патрон, заполненный ОКЧ-2, пусковое устройство с пусковым брикетом, дыхательный мешок с избыточным клапаном и узлом защиты пускового брикета от влаги, дыхательный гофрированный шланг с загубником и носовым зажимом. Включение в самоспасатель производится легко в течение 8-15 с с помощью пускового устройства. Движение воздуха в самоспасателе осуществляется по маятниковой схеме: выдыхаемый воздух

через загубник по шлангу поступает в патрон, где очищается от диоксида углерода и влаги, обогащается кислородом и поступает в дыхательный мешок. При вдохе воздух из дыхательного мешка вновь проходит через патрон и по шлангу через загубник поступает в дыхательные пути человека.

Технические характеристики самоспасателей

	ШСС-1	ШСМ-30
Время защитного действия, мин, не менее:		
при передвижении по горным выработкам.....	50	30
при отсидке в ожидании помощи.....	300	130
Температура вдыхаемого воздуха, °С, не более.....	60	58
Сопротивление вдоху, кПа, не более.....	1,0	1,2
Масса, кг, не более.....	3,1	1,5
Размеры, мм	134x254	78x152x172
Срок службы, год.....	3	4

Самоспасатель создан в двух исполнениях: в корпусе из нержавеющей стали ШСС-1Н и из углеродистой стали - ШСС-1У.

НИИГД разработана и внедрена на ДЗГА технология ремонта самоспасателей ШСС-1, что позволяет продлить срок их службы на 1,5-2,0 года и обеспечивает значительный экономический эффект.



Рис. 4.2 – Шахтный изолирующий малогабаритный самоспасатель ШСМ-1

Шахтный изолирующий малогабаритный самоспасатель ШСМ-30 (рис. 4.2) имеет бесшланговую конструкцию и состоит из следующих узлов: регенеративного патрона с подбородником, дыхательного мешка с избыточным клапаном, загубника, носового зажима, оголовья и защитного футляра.

Перед выдачей самоспасатели подвергаются внешнему осмотру, периодически (обычно раз в месяц) производится проверка на герметичность корпуса в собранном виде на установке УПГС или приборах ПГС, УКП-5.

При использовании УПГС и ПГС проверяемый самоспасатель помещают в герметичную камеру установки, в которой создается давление до 4,9 кПа. Герметичность корпуса определяется по снижению избыточного давления в камере.

Технические характеристики УПГС

Пределы измерения давления, кПа	3,7-5,2
Цена деления шкалы манометра, Па	9,8
Основная приведенная погрешность манометра, % от верхнего предела измерений.....	2,5
Габариты, мм	580x400x670
Масса, кг	11,4

ПГС имеет меньшие габариты и массу по сравнению с УПГС.

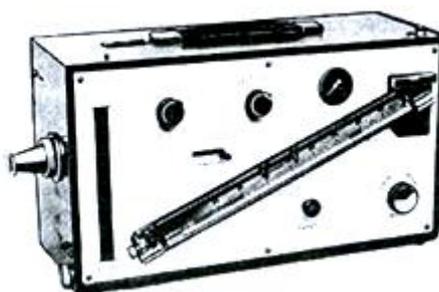


Рис. 4.3 – Контрольный прибор УКП-5

Универсальный контрольный прибор УКП-5 (рис. 4.3) предназначен для проверки параметров кислородных изолирующих дыхательных аппаратов в собранном виде и их частей. Система создания воздушного потока состоит из баллона со сжатым кислородом, редуктора и эжектора. Расход кислорода контролируется расходомером ротаметрического типа, а давление - наклонным спиртовым манометром.

Технические характеристики УКП-5

Пределы измерения давления манометром, Па	0-1000
Пределы измерения расхода кислорода, дм ³ /мин	0,6-2,0
Расход воздуха, дм ³ /мин	10;60;90; 100; 150
Габариты, мм.....	450x250x198
Масса, кг, не более	14

Согласно требованиям § 21 Правил безопасности (1996 г.) перед согласованием плана ликвидации аварий один раз в 6 месяцев должен быть проведен контрольный выход группы рабочих и ИТР из шахты, включенными в рабочие или учебные самоспасатели. Учебные самоспасатели ШСС-1У и ШСМ-3ОУ допускают многократное (до 200 раз) включение и имеют такие же корпуса, как и рабочие самоспасатели. В учебных имитируются условия дыхания (за исключением температуры) и порядок включения в самоспасатель. Эти самоспасатели целесообразно применять для тренировок в учебных пунктах шахт, через которые обязательно проходят (§§ 49,50 ПБ) все поступающие на работу в шахту или посещающие подземные выработки.

Для защиты персонала административно-бытовых комбинатов и обогатительных фабрик при пожарах НИИГД разработан изолирующий самоспасатель СИ -15, имеющий срок защитного действия 20-30 мин и массу 2,1 кг. Лицевая часть самоспасателя представлена капюшоном с загубником и носовым зажимом. СИ-15 могут быть использованы в гостиницах и на других объектах, где требуется надежная изоляция органов дыхания человека от газообразных продуктов горения.

На химически связанном кислороде по лицензионному соглашению с германской фирмой “Дрегер АГ” НИИГД разработан изолирующий самоспасатель ОХУ-К906, предназначенный для защиты органов дыхания и рассчитанный на хранение в шахтах. После применения регенеративный патрон с пусковым устройством заменяется новым. Время защитного действия 90-480 мин в зависимости от легочной вентиляции (от 35 до 10 дм³/мин соответственно). Температура вдыхаемого воздуха не выше 45 °С. Масса в собранном виде 6 кг, в рабочем состоянии после вскрытия 5,2 кг.

На шахтах Центрального района Донбасса, потенциально опасных по химическому заражению, проходит промышленную эксплуатацию новый изолирующий самоспасатель ШСТ-50, разработанный НИИГД. Самоспасатель обеспечивает защиту органов дыхания и зрения в течение 50 мин не только во вредной и токсичной среде, образующейся при подземных авариях, но и предохраняет от проникающих с поверхности химических ядовитых газов и паров органического ряда (фенол, хлорбензол, ацетон и др.)

Новой моделью шахтного изолирующего самоспасателя на химически связанном кислороде является разработанный НИИГД 60-минутный самоспасатель С-60, отвечающий требованиям европейского стандарта. Он предназначен для постоянного ношения и хранения в подземных спасательных пунктах.

Протяженность маршрута от добычных забоев до выработки со свежей струей воздуха на ряде шахт превышает срок защитного действия само-

спасателя. В таких условиях применяются спасательные пункты: передвижные ПСП с автономным воздухообеспечением и магистральные ПСПМ с подключением к шахтной пневмосети.

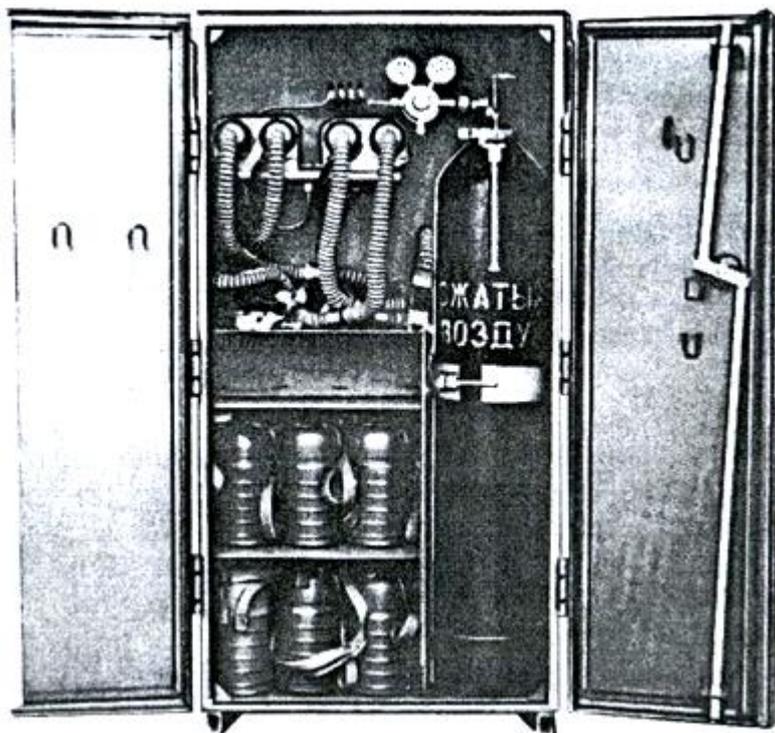


Рис. 4.4 – Пункт спасательный передвижной ПСП

Пункт ПСП (рис. 4.4) предназначен для переключения шахтеров из отработавших свой ресурс самоспасателей в новые для выхода на свежую струю; для включения людей в самоспасатели при аварии (в случае отсутствия у них личных); обеспечения воздухом для дыхания в месте установки пункта до восстановления нормального проветривания путей выхода на поверхность в аварийной обстановке. В ПСП находятся 12 самоспасателей ШСС-1 (ШС-7М) и воздухораспределительная система, размещенные в металлическом шкафу размером 1418x33x736 мм. Воздухораспределительная система состоит из баллона со сжатым воздухом, редуктора, четырех легочных автоматов, воздухопроводов к двум полумаскам и двум загубникам. Подача воздуха к воздуховодам автоматическая при открывании двери пункта. На стенке пункта крепится телефон.

При потреблении воздуха одновременно 4 шахтерами время защитного действия 70 мин. Баллон вместимостью 32 дм³, давление воздуха 15 МПа, объем воздуха - 4,8 м³. Масса ПСП в снаряженном виде 192 кг.

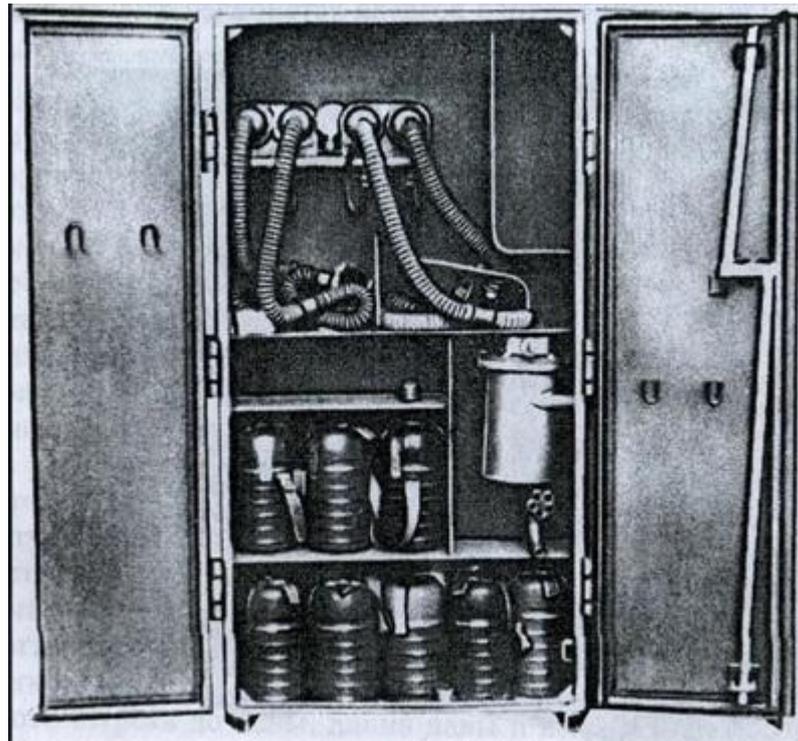


Рис. 4.5 – Пункт спасательный магистральный ПСПМ

Пункт ПСПМ (рис. 4.5) имеет то же назначение, что и ПСП, только в пункте ПСПМ обеспечение воздухом предусмотрено из шахтной пневмосети. Для очистки сжатого воздуха установлен фильтр-отстойник, к которому через легочные автоматы подсоединяются четыре воздуховода, причем два снабжены загубником, а два - полумасками с переговорными устройствами (мембраны). Поэтому при наличии в шахтной пневмосети сжатого воздуха время защиты четырех человек практически неограничено. Подача воздуха осуществляется автоматически при открывании дверцы шкафа, имеющего те же размеры, что и пункт ПСП. В пункте ПСПМ хранятся 15 резервных самоспасателей ШСС-1.

На шахтах, опасных по внезапным выбросам угля, газа и породы, на путях выхода из длинных тупиковых выработок или из удаленных выемочных участков устанавливаются аппараты групповой защиты органов дыхания АД-180 (рис. 4.6), АД-360. Аппараты работают автономно с использованием химически связанного кислорода. К аппарату подключаются при невозможности выхода из аварийного участка вследствие перекрытия сечения выработки выброшенным углем (породой).

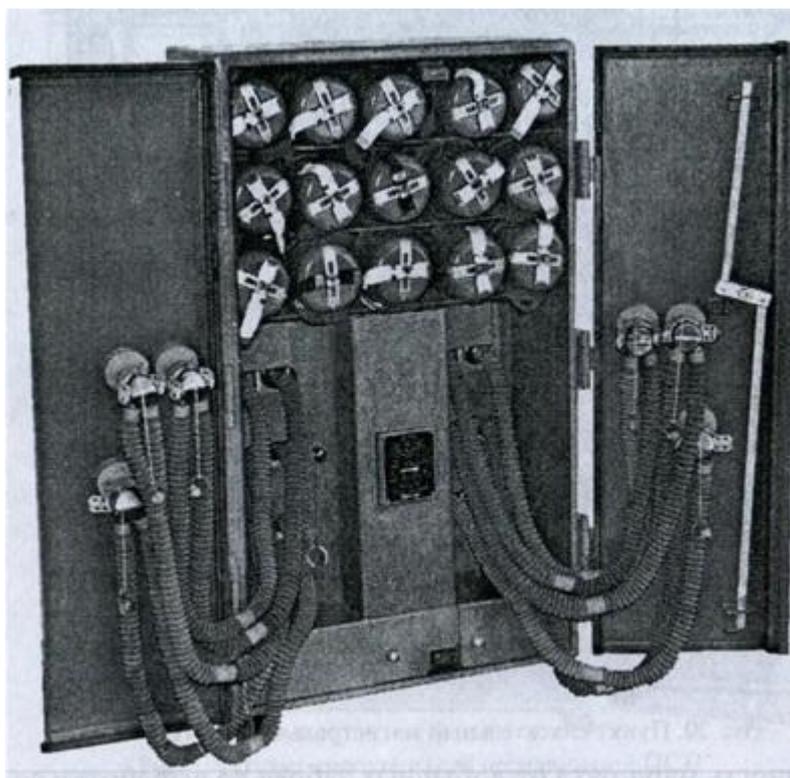


Рис. 4.6 – Аппарат групповой защиты органов дыхания АД-180

Технические характеристики АД-180

Время защитного действия при включении шести человек, мин	180
Количество воздухопроводов, шт.....	6
Количество резервных самоспасателей	15
Габариты, мм.....	1243x736x350
Масса (без самоспасателей), кг.....	85
Температура окружающей среды в месте установки аппарата, °С.....	10-40

Воздуховодная система состоит из регенеративного патрона с надпероксидом калия ОКЧ-2, клапана безопасности, дыхательного мешка, коллекторов вдоха и выдоха с клапанами и воздухопроводов с загубниками. В аппарате осуществляется замкнутый цикл дыхания. Выдыхаемый воздух поступает в регенеративный патрон, где поглощаются влага и диоксид углерода и выделяется кислород. Из патрона воздух, отжимая клапан безопасности, поступает в дыхательный мешок. При вдохе воздух, обогащенный кислородом, поступает из дыхательного мешка в коллекторы вдоха и далее по воздухопроводам через загубники к каждому горняку, включенному в аппарат.

Места установки спасательных пунктов должны определяться на основании расчета длительности выхода горнорабочих из аварийного участка или тупиковой выработки на свежую струю и учета времени защитного действия самоспасателя. В расчетные маршруты выхода

необходимо включать протяженность задымленных выработок от возможного места очага пожара до выработки со свежей струей воздуха. Для добычных участков в протяженность маршрутов выходов включается длина откаточного штрека до лавы, длина лавы и вентиляционная выработка участка. Причем на шахтах, отнесенных к опасным по внезапным выбросам, пункты переключения должны устанавливаться не далее 50 м от лавы на откаточном и вентиляционном горизонтах.

В тупиковых выработках протяженностью более 500 м на всех шахтах аппараты типа АД необходимо устанавливать в 40-50 м от забоя.

Длительность передвижения в самоспасателях устанавливается из расчета выхода пешком независимо от наличия средств доставки рабочих по выработкам. Скорость передвижения принимается по табл. 4.1 в соответствии с ОСТ 12.43.122-79.

С местами расположения спасательных пунктов и правилами пользования ими должен быть ознакомлен весь производственный персонал соответствующего участка шахты. Все пункты наносятся на схему вентиляции шахты, прилагаемую к плану ликвидации аварий. В горных выработках в 20 м от пункта по обе стороны подвешиваются предупредительные таблички-указатели. Пункты устанавливаются на специальном деревянном помосте, подход к воздуховодам пункта не должен быть загроможден. По мере подвигания забоев пункты обязательно периодически переносятся.

Таб. 4.1 – Средние скорости передвижения по горным выработкам в самоспасателях

Выработки	Скорость передвижения, м/мин, при углах наклона выработки, ...°				
	0	10	20	30	60 и более
Горизонтальные (высота не менее 1,8-2,0 м)	75	-	-	-	-
Наклонные (высота не менее 1,8-2,0 м):					
подъем	-	50	35	25	10
спуск		70	45	30	15
	<i>Лавы</i>				
Мощность пласта до 0,7 м:					
подъем	12	9	8	7	6
спуск	12	12	10	8	7
Мощность пласта 0,7-1,2 м:					
подъем	30	25	20	15	8
спуск	30	30	25	20	10
Мощность пласта более 1,2 м:					
подъем	50	40	30	20	7
спуск	50	50	40	30	8

5 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4. УСТРОЙСТВО РЕСПИРАТОРОВ

Цель: изучение принципа работы респиратора Р-30, индикатора ИР для проверки респираторов и компрессора кислородного дожимающего КД-8.

Ведение спасательных работ в шахтах и ликвидация большинства видов аварий и их последствий производится в непригодной для дыхания атмосфере и зачастую в условиях повышенной и высокой температуры и задымленности воздуха. Для оснащения горноспасателей применяются изолирующие дыхательные аппараты с замкнутым циклом дыхания.

В мировом респираторостроении наиболее распространены регенеративные аппараты, работающие по следующему принципу: очищается выдыхаемый воздух от диоксида углерода химическим известковым поглотителем, а для обогащения воздуха кислородом используется сжатый в специальном баллоне кислород. Отечественной промышленностью с 1948 г. последовательно выпускались три поколения респираторов, работающих по этому принципу: рабочие 4-часовые РКК-2, Р-12 и Р-30, вспомогательные 2-часовые РКК-1, РВЛ-1 и Р-34.

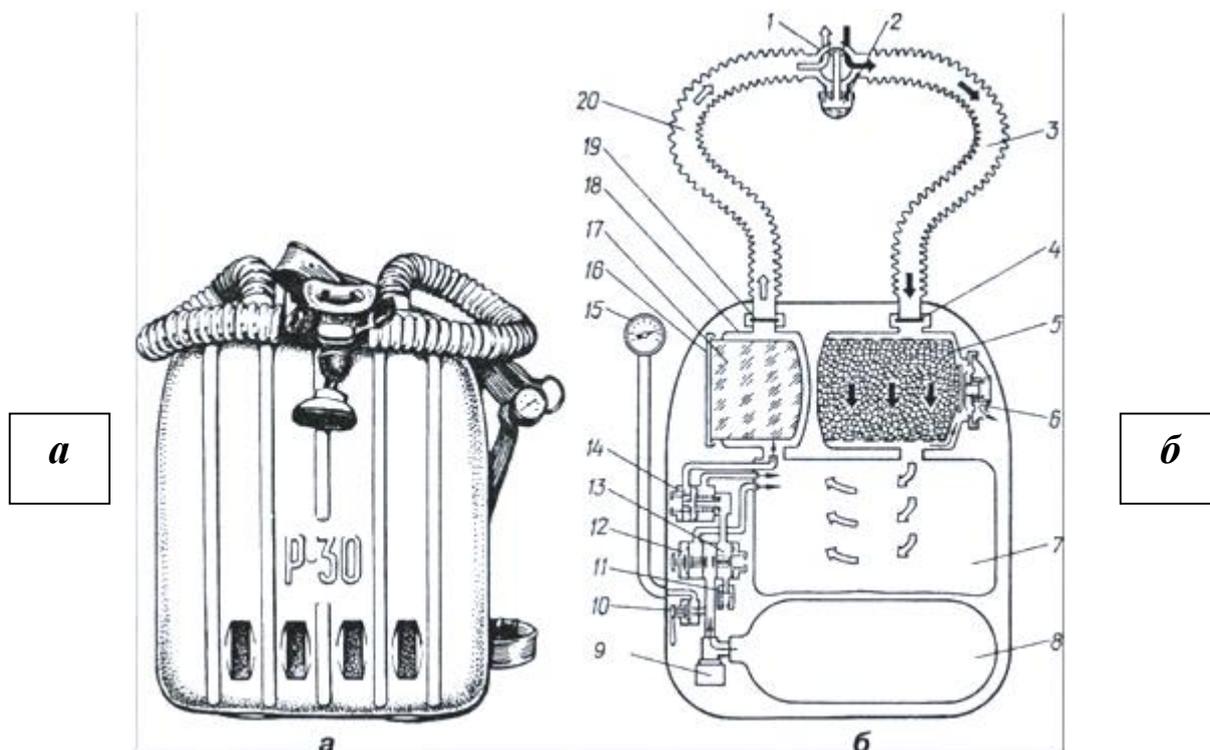


Рис. 5.1 – Общий вид (а) и схема действия (б) изолирующего регенеративного респиратора Р-30:

← - вдыхаемый воздух; ← - выдыхаемый воздух

Основным рабочим респиратором до настоящего времени является Р-30. В подразделениях находятся 3370 аппаратов Р-30, причем, 36% из них эксплуатируются более 10 лет и требуют замены. Несколько лучшее положение со вспомогательными респираторами Р-34. Все 756 аппаратов, находящихся на оснащении, прослужили менее 9 лет. На оснащении шахтных горноспасательных станций находятся аппараты РВЛ-1, исчерпавшие паспортный срок службы.

Главные конструктивные элементы и схема действия регенеративных респираторов на сжатом кислороде рассмотрены для Р-30 (рис. 5.1). Аппарат состоит из воздухопроводной и кислородоподающей системы, дюралюминиевого ранца, подвесной и амортизирующей систем ремней. В рабочем положении респиратор размещается на спине человека. Воздуховодная система состоит из соединительной коробки 1, к которой присоединяется лицевая часть слюноудаляющего насоса 2, приводимого в действие при сжатии пальцами резиновой груши, шланга выдоха 3, клапана выдоха 4, регенеративного патрона 5 для поглощения диоксида углерода, избыточного клапана 6, дыхательного мешка 7, холодильника 18, клапана вдоха 19 и шланга вдоха 20. Кислородоподающая система состоит из кислородного баллона 8 вместимостью 2 дм³ с запорным вентилем 9, к которому подсоединен кислородораспределительный блок, состоящий из перекрывного вентиля 10 для манометра 15, аварийного клапана (байпаса) 12, редуктора 13 с предохранительным клапаном 11, легочного автомата 14. Лицевая часть представлена мундштучным приспособлением с защитным чехлом, носовым зажимом и головным гарнитуром, или панорамной дыхательной маской “Меди” с разговорной мембраной.

Технические характеристики Р-30

Время защитного действия при работе средней тяжести, ч, не менее.....	4
Запас кислорода в баллоне при давлении 20 МПа, дм ³	400
Масса ХП-И в регенеративном патроне, кг, не менее.....	2,0
Масса ОЭ, кг, не менее.....	0,75
Подача кислорода в систему респиратора, дм ³ /мин:	
постоянная.....	1,3-1,5
легочно-автоматическая.....	60-100
байпасом, не менее.....	150-60
Вакуумметрическое давление, при котором открывается легочный автомат, Па.....	100-300
Избыточное давление, при котором открывается избыточный клапан, Па.....	100-300
Полезная вместимость дыхательного мешка, дм ³ , не менее.....	4,5
Габаритные размеры без плечевых ремней и дыхательных шлангов, мм.....	450x375x165
Масса, кг, не более:	
при обеспеченном баллоне респиратора без лицевых частей,	
ОЭ и крышки холодильника.....	11 0
мундштучного приспособления с оголовьем.....	0,16
маски дыхательной 0.63 ОЭ с крышкой холодильника.....	0,80

Примечание: при установке баллона по ТУ 14-3-422-75 взамен облегченного масса респиратора увеличивается на 0,7 кг.

Респиратор Р-30 предназначен для работы при температуре воздуха от -40 до +60 °С, относительной влажности до 100 % и атмосферном давлении от 67 до 133 кПа. Для работы при отрицательных температурах респиратор комплектуется специальным регенеративным патроном, а при повышенных (более 27 °С) холодильник 18 снабжается охлаждающим элементом 17 и одевается крышка 16 на горловину холодильника. Охлаждающие элементы (ОЭ), представляющие собой брикеты водяного льда в пластиковых формах, доставляются в специальных термосах. При плавлении льда ОЭ в холодильнике респиратора происходит охлаждение внутренней стенки корпуса холодильника и на 4-7 °С вдыхаемого воздуха. Так как время эффективного действия ОЭ примерно равно 2 ч, то конструкцией респиратора предусмотрена возможность замены растаявшего ОЭ резервным в процессе ведения работ без нарушения герметичности аппарата.

В респираторе движение воздуха осуществляется по следующей схеме. Выдыхаемый воздух, содержащий около 4 % диоксида углерода, через лицевую часть, соединительную коробку 1 (см. рис. 5.1), шланг выдоха 3, клапан выдоха 4 поступает в регенеративный патрон 6, снаряженный известковым поглотителем ХП-И, где очищается от диоксида углерода и нагревается, затем поступает в дыхательный мешок 7. При открытом вентиле 9 из кислородного баллона поступает кислород через редуктор 13 и дозирующее отверстие в количестве 1,3-1,5 дм³/мин. При выполнении тяжелой работы кислород в систему подается дополнительно через легочный автомат 14 короткими импульсами в конце вдохов. Из дыхательного мешка воздух при вдохе проходит через холодильник 18, клапан вдоха 19, шланг вдоха 20, соединительную коробку 1 и через лицевую часть поступает в легкие человека. Движение воздуха всегда осуществляется в одном направлении по замкнутому циклу. В связи с превышением подачи кислорода над его потреблением часть воздуха удаляется через избыточный клапан 6 мембранного типа. В случае выхода из строя редуктора или легочного автомата, а также необходимости продувки респиратора кислородом во избежание заазотирования или при появлении избытка диоксида углерода, плохом самочувствии осуществляется подача кислорода в систему через байпас (аварийный клапан 12) в обход редуктора путем нажатия на кнопку. Контроль за расходом кислорода осуществляется по показаниям манометра 15, подключенного к системе баллона через гибкую капиллярную трубку и включаемого для снятия показаний при открытом вентиле 10.

Находящиеся на оснащении респираторы подвергаются полной и беглой проверке в собранном виде. Беглая проверка проводится перед спуском в шахту и перед включением в респиратор для определения работоспособности основных узлов и состоит из проверки герметичности респиратора, исправности легочного автомата, байпаса, избыточного клапана и сигнального свистка, а также наличия необходимого запаса кислорода. Для проверки герметичности респиратора с мундштучным приспособлением необходимо полностью отсосать воздух из системы респиратора, задержать дыхание на 3-5 с и, если затем невозможно дальнейшее отсасывание, то респиратор герметичен.

Для респиратора с маской необходимо, не открывая вентили баллона, пережать рукой шланг выдоха, оттянуть край маски и сделать выдох в атмосферу. Затем отпустить край маски, сделать вдох и вновь выдохнуть в атмосферу. При следующем вдохе под маской должно создаться разрежение. Затем нужно открыть вентиль кислородного баллона, сделать глубокий вдох. Свободный вдох и характерный шум легочного автомата свидетельствуют об исправности аппарата. Об исправности легочного автомата свидетельствует отсутствие сопротивления вдоху и шипящий звук поступающего в мешок кислорода после того, как сделан выдох в систему аппарата, затем открыт вентиль баллона и сделаны один-два глубоких вдоха.

Проверка исправности байпаса производится путем нажатия на его кнопку, что вызывает быстрое наполнение дыхательного мешка кислородом, сопровождающееся резким шипящим звуком и созданием подпора у загубника.

Для проверки исправности избыточного клапана необходимо глубоко вдохнуть через нос и путем выдоха наполнять дыхательный мешок воздухом до срабатывания избыточного клапана. Исправный клапан должен открыться, не вызывая большого сопротивления выдоху.

Запас кислорода проверяется по показаниям манометра при открытом вентиле баллона. Давление в нем перед применением респиратора должно быть (20 ± 1) МПа при температуре окружающей среды 10-30 °С. При более низких температурах давление в баллоне не должно быть меньше. Исправность сигнального свистка проверяется путем резкого нажима на его мембрану, при этом должен слышаться свист. При положительных результатах беглой проверки основных узлов респиратор пригоден для применения в загазованной атмосфере.

Полная проверка респиратора в собранном виде выполняется в специальном помещении с помощью контрольного прибора УКП-5 (см. рис. 4.3) или индикатора для проверки респираторов ИР (рис. 5.2). С помощью ИР проверяются герметичность воздушной системы при избыточном и вакуумметрическом давлении; обеспечение нормированной постоянной

подачи кислорода редуктором; срабатывание избыточного клапана (при повышенном давлении (100-300 Па) легочного автомата при вакуумметрическом давлении (100-300 Па); герметичность перекрытия капиллярной трубки манометра; исправность слюноудаляющего насоса (при вакуумметрическом давлении 100-300 Па); герметичность клапанов вдоха и выдоха; исправность аварийного клапана. Герметичность маски проверяется на специальном приспособлении ПМ-2 с созданием вакуумметрического (до 900 Па) или избыточного давления с помощью УКП-5 или ИР.



Рис. 5.2 – Индикатор ИР для проверки респираторов

Технические характеристики ИР

Измеряемое давление, Па:	
избыточное.....	100-300
вакуумметрическое.....	750-800
Цена деления манометра, Па	10
Расход кислорода, дм ³ /мин.....	1,3-1,5
Габариты, мм	250x200x 180
Масса в снаряженном виде, кг	6,0

Прибор ИР состоит из измерительного устройства, системы для нагнетания и отсасывания воздуха и коллектора для присоединения респиратора. Прибор снабжен предохранителем, отключающим контрольное устройство от источника давления, если последнее выходит за допустимое значение.

Один раз в год проводится ревизия всех составных частей респиратора с его разборкой по узлам, промывкой проточной водой всех узлов воздухо-водной системы с последующей дезинфекцией спиртом и заменой всех резиновых уплотнительных прокладок.

При постановке респиратора на оснащение и после каждого случая его применения для подготовки аппарата к работе необходимо: разобрать респиратор, промыть и продезинфицировать все узлы, снарядить

регенеративный патрон ХП-И, наполнить баллон кислородом, заморозить ОЭ, собрать аппарат и проверить его на контрольном приборе.

Для наполнения кислородом малолитражных баллонов респираторов, аппаратов искусственной вентиляции легких, контрольных приборов и т. д. применяются кислородные дожимающие компрессоры КД-5, КД-8 (рис. 5.3). Наполнение баллонов производится в специальном помещении путем перепуска кислорода из транспортного баллона и последующего докачивания кислорода.



Рис. 5.3 – Компрессор кислородный дожимающий КД-8

Технические характеристики КД-8

Усредненная подача, приведенная к нормальным условиям ($P=0,1\text{ МПа}$, $T=20\text{ }^{\circ}\text{C}$), $\text{дм}^3/\text{мин}$	100
Минимальное давление, МПа.....	25
Минимальное давление всасывания, МПа.....	2,0
Степень повышения давления	10
Коэффициент использования объема кислорода из транспортного баллона	0,866
Количество цилиндров	2
Количество ступеней сжатия.....	2
Расход воды для охлаждения, $\text{дм}^3/\text{ч}$	15
Мощность электродвигателя, кВт.....	3,0
Напряжения питания, В	220/380
Габариты, мм	638x622x620
Масса, кг	150

Компрессор обеспечен защитными и предупредительно-сигнализирующими устройствами.

6 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5. АППАРАТУРА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРОВ

Цель: изучения аппаратуры для обнаружения пожаров в шахте.

Пожарная сигнализация — комплекс технических средств, состоящий из пожарных извещателей, аппаратуры сбора, передачи информации и устройств оповещения, предназначенный для обнаружения пожаров и сигнализации об их возникновении.

Для обнаружения пожаров экзогенных в качестве пожарных извещателей используются преимущественно устройства, реагирующие на аварийное повышение температуры или на скорость её нарастания. Пожары эндогенные обнаруживаются газоаналитической аппаратурой микроконцентрации оксида углерода (которая может выполнять роль пожарного извещателя). Иногда для этих целей применяются тепловые датчики, закладываемые в обрушенные горные породы.

Для сбора и передачи аварийной информации используются телемеханические системы различных типов: токовые, частотные, кодовые, с временным разделением и т.п. Представление аварийной информации на пульте горного диспетчера осуществляется путём высвечивания символа, указывающего на место возникновения пожара, участка или конкретного объекта — электромашинной камеры, подстанции и пр.

Для оповещения горнорабочих о пожаре используется специальная громкоговорящая аппаратура с тональными оповещателями, а также шахтная производственно-технологическая телефонная связь, световые и ароматические оповещатели. Световые оповещатели содержат мощные источники импульсного светового излучения, для ароматических оповещателей в качестве рабочего вещества используются преимущественно меркаптановые соединения (в частности, этилмеркаптан), обладающие раздражающим запахом.

В СССР для обнаружения и сигнализации о возникновении экзогенных пожаров разработана автоматическая система контроля пожаров "Горизонт", представляющая собой многопроводную систему телемеханики циклического опроса рассредоточенных в горных выработках шахт пожарных извещателей. В состав системы "Горизонт" входят диспетчерское устройство, контролируемые пункты, размещённые в горных выработках, устройства автоматического включения средств пожаротушения и пожарные извещатели дифференциального действия, реагирующие на скорость нарастания температуры. Диспетчерское устройство осуществляет циклический опрос контролируемых пунктов, к которым подключены пожарные извещатели, приём информации о состоянии контролируемых объектов, контроль исправности линии связи и аппаратуры, световую индикацию и звуковую сигнализацию аварийных сообщений с указанием адреса. Система "Горизонт" имеет десять направлений, в каждое из которых

может быть включено шесть контролируемых пунктов с пятью пожарными извещателями. Общее число точек контроля: адресных — 60, всего — 300. Обнаружение эндогенных пожаров по микроконцентрациям оксида углерода выполняется аппаратами "Сигма-СО", представляющими собой газоанализаторы для непрерывного автоматического контроля микроконцентраций; они могут использоваться в системах пожарной сигнализации шахт и их можно рассматривать как пожарные извещатели эндогенных пожаров. Принцип действия газоанализатора основан на измерении поглощения оксидом углерода инфракрасного излучения в определённом спектре волн. Аппаратура "Сигма-СО" устанавливается в шахтах, разрабатывающих пласты, склонные к самовозгоранию, на исходящих струях лав и выемочных участков. Показания блока измерения газоанализатора передаются по специальному кабелю на диспетчерский пункт шахты и регистрируются непрерывно на диаграммной ленте самопишущего прибора.

Для обнаружения эндогенных пожаров по тепловому фактору применяется аппаратура "Нагрев", осуществляющая дистанционный контроль температуры в пожароопасных зонах выработанного пространства, а также в целиках угля, непосредственно прилегающих к горным выработкам. Аппаратура включает датчики температуры, приёмосигнальный блок и устройство контроля температуры.

Для ароматического оповещения горнорабочих о пожаре или другом виде аварии разработана автономная аппаратура ароматической аварийной сигнализации с ручным включением, состоящая из пульта аварийной сигнализации и десяти блоков аварийного оповещения. Аппаратура обеспечивает передачу сигналов по телефонной линии связи, оповещение об аварии с автоматическим контролем срабатывания блоков оповещения и контроль работоспособности системы.

Для производственно-технологической связи и аварийного оповещения на угольных шахтах используется комплекс связи "Диск-Шатс", предназначенный для осуществления искробезопасной диспетчерской телефонной, громкоговорящей связи и аварийной сигнализации. Комплекс рассчитан для работы на угольных шахтах и обогатительных фабриках, опасных по газу и пыли.

7 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПЕННЫХ И ПОРОШКОВЫХ ОГНЕТУШИТЕЛЕЙ

Цель: изучение пенных и порошковых средств пожаротушения.

7.1 Порошковые средства пожаротушения

Порошковые средства применяются в подземных выработках и на поверхностных объектах шахт и обогатительных фабрик. На оснащении ГВГСС находятся ручные ОПШ-10, ОП-10Ф, ОПШ-10Г, передвижные ОПШ-100, УПШ-250, УПШ-500 порошковые огнетушители и установки УПШ-1000, “Вихрь”, “Вихрь-Г”, ППУ. Для их снаряжения используются огнетушащие порошки. Кроме того, разработана технология подачи тонко и субтонкодисперсного огнетушащего порошка к очагу пожара за счет энергии вентиляционного потока или вентилятора местного проветривания при распространении порошка по вентиляционным трубам на расстояние до 300-500 м в зависимости от диаметра трубопровода и дисперсности порошка. Порошок П-1А (размер частиц 80-90 мкм) используется для снаряжения герметичных емкостей огнетушителей, а тонкодисперсный П-2АП (размер частиц 40...50 мкм) и субтонкодисперсный П-4АП (5-10 мкм) - для дистанционной подачи и снаряжения установки порошково-пенного тушения.

Пожаротушащий эффект порошковых средств обеспечивается за счет изоляции твердых горящих поверхностей и жидкостей от доступа кислорода вследствие образования вязкой полимерной пленки на границе раздела фаз; прекращения цепных реакций горения из-за ингибирующего влияния на активные центры пламени; охлаждения зоны горения из-за затрат теплоты на нагревание частиц порошка, их плавление, частичное испарение и химическое разложение.

Наиболее эффективно применение порошковых средств в начальной стадии развития пожара (обычно до 30 мин).



Рис. 7.1 – Огнетушитель порошковый шахтный ОПШ-10Г

Принцип действия порошковых огнетушителей основан на использовании энергии сжатого воздуха или специального устройства для

выброса из емкости огнетушащего порошка. Несколько ручных огнетушителей могут также использоваться для дистанционно-объемного тушения. Для этого порошок из огнетушителей выпускается в верхнюю часть выработки в направлении движения воздуха обычно в два приема с интервалом 10-15 с. Объемная огнетушащая концентрация порошка в среднем равна 0,1 кг/м³, поэтому для ее обеспечения должно применяться одновременно несколько огнетушителей. Их количество зависит от сечения выработки и скорости воздуха, и в основном для первой очереди не превышает 15, для второй - 10 огнетушителей. Например, в выработке с площадью сечения 8 м² количество огнетушителей при скорости воздуха 2 м/с для первой очереди равно 5, для второй - 3, а при 4 м/с соответственно составляют 11 и 7, а для 12 м² эти значения для указанных скоростей соответственно составляют 8 и 4, 15 и 9. При необходимости указанный порядок применения ручных огнетушителей повторяется.

Находящиеся на оснащении ручные порошковые огнетушители ОПШ-10, ОП-10Ф, ОПШ-10Г унифицированы. Основные узлы: цилиндрический сосуд вместимостью 10 л для огнетушащего порошка, запорное устройство, ударно-спусковое устройство для надежного вскрытия баллона со сжатым воздухом или запуска газогенерирующего устройства, эластичная мембрана-рыхлитель порошка, сифон для выдачи порошка из сосуда, гибкий рукав с распылителем.

В ручном огнетушителе ОПШ-10Г (рис. 7.1) применено газогенерирующее устройство, в состав которого входят инициатор-воспламенитель и 20 таблеток на основе нитрата калия и фенолформальдегидной смолы. Запуск газогенерирующего устройства обеспечивается специальным ударно-спусковым механизмом и пробойником.

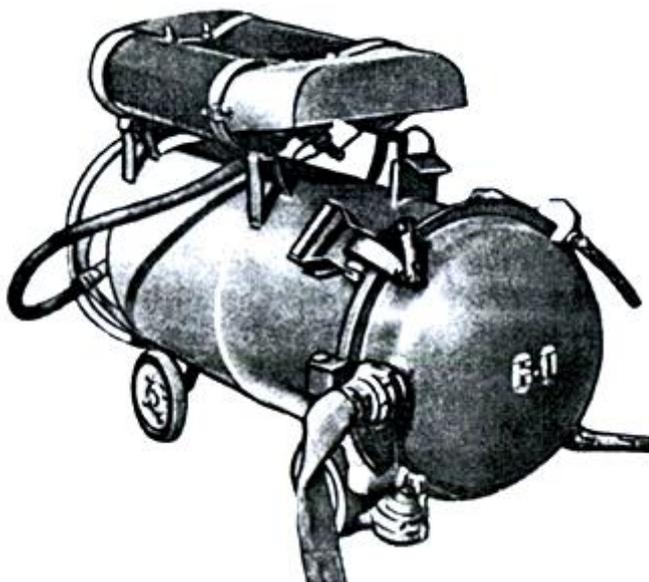


Рис. 7.2 – Огнетушитель порошковый шахтный ОПШ-100

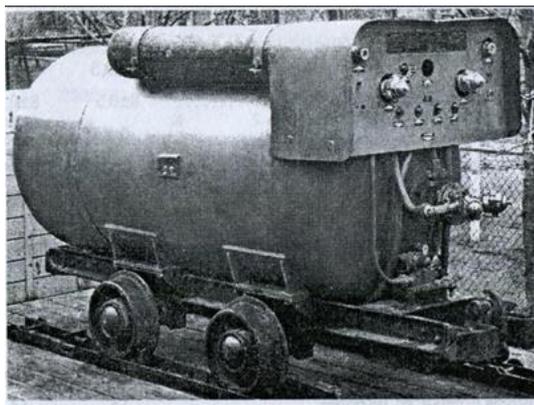


Рис. 7.3 – Установка порошкового пожаротушения шахтная УПШ-1000

В передвижных установках (рис. 7.2; 7.3) всучивание и выброс порошка из емкости осуществляются сжатым воздухом, причем порошок поступает в напорный рукав, в конце которого имеется пистолет, управляемый вручную. Из него обычно порошок выбрасывается на очаг пожара прерывистыми струями. При тушении конвейерная лента должна обрабатываться порошком с обеих сторон, начиная с нижней ветви. Складируемые горящие материалы после обработки порошком необходимо разбирать и подвергать повторной обработке.

Установки также могут использоваться для объемного дистанционного тушения пожара с созданием облака из порошка с концентрацией 70-150 г/м³ в проходящем воздухе. Установка “Вихрь” обеспечивает подачу в спутный поток воздуха не менее 2,5 кг/с порошка, а по вентиляционным трубам Ø 500-600 мм - 1,0-1,2 кг/с. Дальность подачи определяется площадью сечения выработки и скоростью струи воздуха. Так при площади сечения 6 м² и скорости воздуха 1,5 м/с порошок П-2АП можно подать на расстояние 28 м, при 2 м/с на 33 м, а при 8 м² соответственно на 17,5 и 24 м. В выработках с площадью сечения более 8 м² рекомендуется применять две установки. При площади сечения 10 м² и скорости воздуха 2 м/с дальность подачи двумя установками 35,5 м, а при 2,5 м/с - 43 м.

При обрушениях в горной выработке, большой ее загроможденности, подачу порошка установкой “Вихрь” целесообразно осуществлять по вентиляционным трубам. В установке “Вихрь” устройство смесителя оказывает значительное сопротивление вентилятору, что вызывает уменьшение дальности подачи. Этот конструктивный недостаток устранен в малогабаритном устройстве “Вихрь-Т”, рекомендуемом, в основном, для подачи порошка при тушении пожара в тупиковых выработках протяженностью до 450 м в вентиляционный поток, создаваемый вентилятором ВМЦ-8 или СВМ-6М (ВМ-6). Эффективная дальность подачи порошка П-4АП вентилятором ВМЦ-8 достигает 700 м, а вентилятором СВМ-6М - 400 м.

Для тушения пожаров на оборудовании углерезов, на лесных складах, обогатительных фабриках, надшахтных зданиях, в котельных и других объектах применяется пожарный автомобиль порошкового тушения АПК на шасси ГАЗ-66.

Он обеспечивает подачу 3-4 кг/с пожаротушающего порошка на расстояние до 70 м и высоту до 35 м.

Установка порошково-пенного пожаротушения ППУ снаряжается порошком П-4АП или П-2АП. Установка смонтирована на тележке шахтной вагонетки ВГ-3,3 на колею 900 мм. При дистанционном тушении пожара с помощью ППУ вначале в течение 15-20 мин подается порошок с расходом 4-5 кг/с. Установкой можно подавать порошок в спутный поток воздуха или по трубопроводу. В первом случае при расходе воздуха по выработке 10 м³/с дальность подачи порошка П-2АП равна 45-60 м, во втором - при диаметре труб 600 мм - 300 м. Затем установку выключают, снимают конус-переходник и подключают самоуплотняющуюся перемычку, через которую подается пена с помощью вентилятора. При необходимости пену подают по вентиляционным трубам. Максимальная дальность подачи пены по трубопроводу диаметром 600 мм равна 160 м при производительности 8—10 м³/с и кратности пены 400-600.

Технические характеристики порошковых средств пожаротушения

	ОПШ-10	ОП-10Ф	ОПП-10Г
Вместимость сосуда, л	10±0,5	10±0,5	10±0,5
Масса огнетушащего порошка, кг	8±0,5	8±0,5	8±0,5
Расход порошка, кг/с	0,5	0,6	0,6
Огнетушащая способность по тушению, м ² , не менее:			
деревянные затажки	6	8	8
масло	5	6	6
конвейерная лента	2	2	2
Продолжительность подачи минимальная, с	15	12	12
Длина струи огнетушащего порошка минимальная, м	7	7	7
Время эффективного тушения с момента возникновения пожара, мин	10-20	10-20	10-20
Масса огнетушителя полная, кг, не более	14	14	14
Рабочее давление в сосуде, МПа	1,2	1,0-1,4	1,0-1,4
Длина рукава, м	0,7-0,8	0,7-0,8	0,7-0,8
Габаритные размеры, мм:			
высота	604	610	610
диаметр сосуда	165	165	165
длина	-	-	-
ширина	-	-	-
Ширина колеи, мм	-	-	-

ОПШ-100	УПШ-250	УПШ-500	УПШ-100	"Вихрь"	"Вихрь-Т"	ППУ
100±0,5	310±20	310±20 (два сосуда)	1000±100	-	-	-
80±5	250±10	500±20	1000±100	-	-	-
3-4 (в режиме № 1) 1,3-1,8 (в режиме № 2)	4	4	5-6 (при работе одним пистолетом)	2-2,5	1±0,5	4-5
-	150	300	-	-	-	-
-	150	300	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
20-25 (в режиме № 1) 45-60 (в режиме № 2)	60±10	120±20	180±20 (при работе одним пистолетом)	Не ограничена		
16	15	15	15	-	-	-
40-60	40-60	40-60	60-120	60-240	60-240	300-360
177	1035	1750	2100	90 (без вентил- лятора)	12 (без вентил- лятора)	3400 (в комп- лексе)
0,6	1,0	1,0	0,4-0,6	-	-	-
10	20	20 (два рукава)	20 (два рукава)	-	-	-
1060	1400	1450	1450	1155	560	1600
400	-	-	-	-	-	-
620	2000	2800	2700	1615	340	2800
700	834	1150	1150	995	730	1280
-	600	900	-	-	-	900

7.2 Пенные средства пожаротушения

Для тушения подземных пожаров применяется воздушно-механическая и инертная пена различной кратности и устойчивости. Кратность пены представляет собой количество объемов пены, образующейся из единицы объема раствора пенообразователя. Различают пену низкой (50), средней (50-300) и высокой (300-1000) кратности. Устойчивость пены для целей пожаротушения обычно не превышает 2 ч, она зависит от содержания пенообразователя, температуры стенок выработки, жесткости воды, скорости воздуха.

Пена, покрывающая горящую поверхность, блокирует доступ кислорода и воздуха к ней и оказывает охлаждающий эффект на горящие материалы и стенки горных выработок. Ввиду высокой проникающей способности пена может подаваться в труднодоступные места. По характеру воздействия пену можно отнести к пожаротушащим веществам дистанционного объемного тушения. Из-за электропроводности пены запрещается ее применение для тушения электрооборудования и кабелей, находящихся под напряжением.

При тушении пожаров в тупиковых выработках и камерах больших объемов, а также в куполах целесообразно применять пену средней кратности, а при необходимости быстрого заполнения вертикальных и наклонных выработок пена высокой кратности может применяться при скорости восходящей струи воздуха не более 1,0-1,5 м/с, а при скоростях до 2,5 м/с должна применяться пена средней кратности. Объем пены, который необходимо подавать в выработку, рассчитывают. Если после подачи расчетного объема происходит очень медленное разрушение пены, то необходимо уменьшить долю пенообразователя в растворе до 1,5-3,0 %, что снизит ее устойчивость, и последующая периодическая подача пены позволит ускорить охлаждение зоны горения и стенок выработки. Включение в работу генератора для восполнения разрушающейся пены производится до исчезновения явных признаков горения.

По мере заполнения выработки пеной сокращается расход воздуха вплоть до прекращения проветривания. Поэтому в газообильных выработках необходима разработка и осуществление мер по предупреждению образования взрывоопасных скоплений газов (метана, оксида углерода, водорода).

Основными узлами установки для получения пены являются пеносмеситель, емкость для пенообразователя, пеногенератор, пожарный и соединительный рукава. Принцип работы установки такой: за счет напора воды, забираемой из пожарно-оросительного трубопровода, происходит дозированное подсосывание из емкости пенообразователя в пеносмеситель (переносной типа ПС-1, ПС-2 и ПС-3) и подача раствора пенообразователя в пеногенератор. Для всех типов пеносмесителей рабочее давление воды перед ними должно равняться 0,7-1,0 МПа, а за ними - 0,45...0,005 МПа, дозировка пенообразователя типа ПО-1 - 4-6 %. Расход раствора пенообразователя для указанных типов пеносмесителей составляет 5-6; 10-12 и 15-18 дм³/с; условный диаметр всасывающего рукава 16, 20 и 25 мм, масса с рукавом соответственно 9,0, 10,0 и 9,9 кг.

В пеногенераторе с помощью эжекции воздуха или вентилятора на сетках образуется пена, транспортируемая из генератора с некоторой начальной скоростью в выработку или трубопровод, подключенный к выходному отверстию пеногенератора. Схема генераторов пены средней кратности (ГПС-600 и ГПС-2000) приведена на рис. 7.4, а бессеточного устройства для получения инертной пены УИП на рис. 7.5.

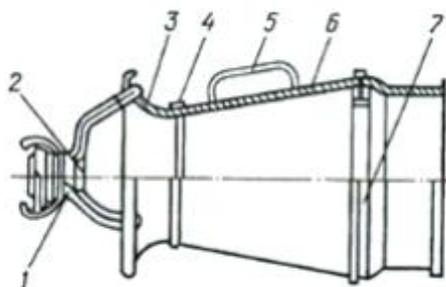


Рис. 7.4 – Пеногенератор типа ГПС:

- 1 – накидная гайка; 2 – распылительная форсунка;
 3 – конфузор; 4 – горловина; 5 – ручка; 6 – диффузор;
 7 – пакет генерирующих сеток

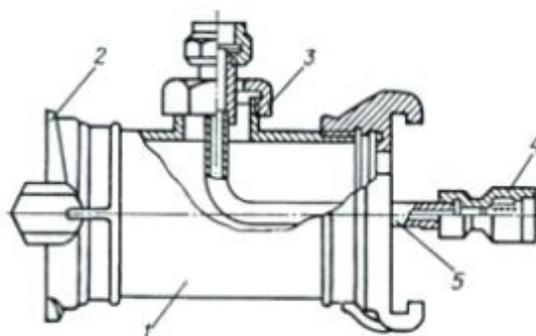


Рис. 7.5 – Устройство для получения инертной пены УИП:

- 1 – патрубок; 2 – соединительная головка;
 3 – уплотняющий узел; 4 – распылитель; 5 – подводящая трубка

Технические характеристики пенных средств тушения пожаров

	ОВП-10	ГПС-600	“Вьюга”	ППУ	ГПС-2000	ПШ	УИП	УИПВ
Вместимость корпуса, л	10±0,5	–	–	–	–	–	–	–
Кратность пены	50–70	80–100	300–500	400–600	80–100	100–500	80	150–175
Производительность, м ³ /с	0,01–0,014	0,4–0,6	8,4–16,8	8,3–10	2	1–6	0,166	0,066
Расход водного раствора пенообразователя, м ³ /с	–	0,0048–0,006	0,03	0,015	0,016–0,02	–	–	(0,037–0,4) 10 ⁻³
Напор водного раствора пенообразователя перед оросителем, Мпа	–	0,4–0,6	0,4–0,6	0,4–0,6	0,4–0,6	0,2–0,5	0,4±0,5	0,3±0,05
Продолжительность подачи, с	45±5	–	–	–	–	–	–	–
Расход газообразного азота, м ³ /с	–	–	–	–	–	–	0,17–0,2	4
Габариты, мм, не более:								
длина	–	720	8500	2500	1580	–	200	1200
ширина	170	320	2500	1280	580	–	75	900
высота	700	320	3600	1600	580	–	75	600
Масса, кг	13,5	5	7500	3400	25	50 (без ВМП)	5	80

При тушении пожара в протяженных горизонтальных и наклонных выработках по пути перемещения пены к забою возможно образование воздушных пробок, поэтому пену высокой кратности целесообразно подавать по вентиляционным трубам. Из-за волнообразного характера распространения пены по таким выработкам в их верхней части могут остаться тлеющие очаги. Обычно рекомендуется после 2-3 ч подачи произвести разведку обработанного участка и ликвидировать оставшиеся очаги с помощью воды или ручных огнетушителей. После ремонта крепи участка выработки, где потушены все очаги горения, пеногенератор переносится ближе к зоне горения, наращиваются вентиляционные трубы и пожарные рукава, включается пеногенератор. В такой последовательности операции повторяются до окончания тушения пожара и охлаждения выработки до 40 °С.

Инертная пена получается при использовании газообразного или жидкого азота. Ее рекомендуется применять для ускорения тушения труднодоступных очагов горения, куда пена подается с помощью устройств УИП и УПГВ. Доставка жидкого азота в шахту производится в емкостях типа ЦТК 1,0/0,25 и ЦТА 1,0/1,6, установленных на платформе шахтной вагонетки ВГ-3,3 и обеспечивающих подачу жидкого азота к пеногенератору под давлением до 0,25 МПа. Возможна также подача инертной пены с поверхности по скважинам. Для получения пены у скважины устанавливаются автогазификационная установка АГУ-2М или передвижной газификатор жидкого азота ПТХКА-1,0-0,9/1,6, подающие газообразный азот к устройству для получения инертной пены УИП.

Дистанционная подача пены за счет депрессии в горизонтальных и наклонных выработках при нисходящем проветривании обеспечивается с помощью пеногенераторной переемычки ПГП-8. В выработке возводится рабочая пеногенерирующая сетка, на которую с помощью пожарного ствола типа РС-П набрасывается водный раствор пенообразователя. Подача пены в выработку через сетку равна 200-300 м³/мин на расстояние до 150-200 м в зависимости от скорости движения воздуха по выработке.

8 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7. КОНСТРУКЦИЯ ШАХТНЫХ ПЕРЕМЫЧЕК И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИХ ВОЗВЕДЕНИЯ

Цель: изучить принцип возведения, материалы, классификацию и конструкцию шахтных переемычек.

Основным видом изолирующих сооружений при ведении горноспасательных работ являются перемычки. По назначению и сроку службы различают перемычки временные и постоянные, взрывоустойчивые, водоупорные изолирующие.

Временные перемычки обычно возводятся на срок от нескольких суток до года. Материал, из которого сооружается перемычка, зависит от срока ее службы. Наиболее распространенные виды временных перемычек:

- вентиляционные парашютные для выработок с площадью сечения до 9; 15; 20 м² любой формы сечения при скорости движения воздуха не менее 0,5 м/с, устанавливаются за 2-3 мин каждая двумя респираторщиками, масса зависит от типоразмера и равна 9; 15; 20 кг;

- щитовые изготавливаются из досок внахлест с промазкой глиной, покрытием пенопластом, латексом и рекомендуются в выработках с притоком воды более 5 м³/ч;

- чураковые возводятся в выработках с повышенным горным давлением с площадью сечения до 9 м² и углом наклона до 12°;

- бетонитовые возводятся вручную толщиной 1,0-1,5 бетонита в выработках, не подверженных большому горному давлению;

- гипсовые возводятся механизированно толщиной от 0,8 до 1,2 м в зависимости от площади сечения выработки обычно с предварительным возведением опалубки;

- пенопластовые обладают высокой податливостью и изготавливаются путем заполнения твердеющей пеной пространства, образованного между двумя ограждающими или разборными металлическими щитами, установленными в 0,8-1,2 м друг от друга.

Постоянные перемычки предназначены для изоляции выработок, вскрывающих пласты, опасных по самовозгоранию угля или пройденных по ним. Они возводятся вручную или механизировано, в зависимости от вида применяемого негорючего материала: кирпича, бетонита, бетона, бетонита с заполнением пенопластом пространства между двумя перемычками.

Взрывоустойчивые перемычки возводятся при ликвидации пожаров методом изоляции на метанообильных шахтах. Место их возведения определяется расчетом значения безопасного расстояния по избыточному давлению во фронте ударной волны, принимаемого равным 0,006 МПа. Они возводятся из бетона или пластифицированного гипса с помощью специальных установок толщиной от 1,0 до 4,5 м в зависимости от сечения выработки в черне и предела прочности применяемого материала.

Перемычки могут быть глухими, если они существенно не влияют на проветривание выработок изолируемого участка, и с проемами (стандартными, обеспечивающими проход через них горноспасателя в

респираторе). Изолирующие перемычки с проемами обычно возводятся одновременно в выработках с поступающей на аварийный участок и исходящей из него струями воздуха. При высокой температуре исходящую струю реверсируют, после чего возводят перемычку в этой выработке; при открытом проеме восстанавливают направление проветривания и возводят перемычку на поступающей струе воздуха. Площади проемов и расход воздуха в процессе возведения перемычек определяют специальными расчетами.

Для локализации фронта пламени и ударной волны могут возводиться шпренгельные перемычки. При залегании в кровле легко-обрушающихся пород из них на протяжении не менее 10 м создается барьерная перемычка, за которой на удалении не ближе 15-20 м возводится изолирующая перемычка.

При тушении подземных пожаров подтоплением и при опасности прорыва воды в выработку возводятся клинчатые или цилиндрические водоупорные перемычки из бетона. Их толщина определяется расчетным путем в зависимости от размеров и угла наклона выработки, ожидаемого напора воды и прочностных характеристик материала перемычки на сжатие и на срез.

Оборудование для подачи гипсовых и цементных вяжущих работает на электрической и пневматической энергии.

Комплексы «Темп» (рис. 8.1) с различной дальностью подачи гипсового вяжущего раствора и бетонных смесей применяются для дистанционного возведения безврубных взрывоустойчивых и изолирующих перемычек, в том числе в шахтах, опасных по газу и пыли, а также заполнения куполов и пустот за крепью и в обрушенном массиве. Комплекс состоит из электродвигателя, загрузочной воронки, смесительно-нагнетательного агрегата, пульта управления, переключателя потока, датчика уровня, измерительного устройства, блока распределения, шлангов и пожарных рукавов.

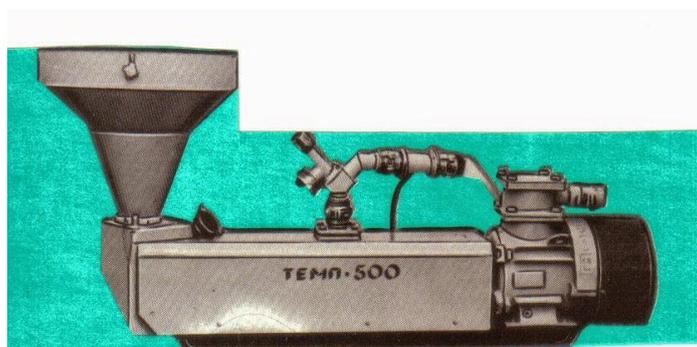


Рис. 8.1 – Комплекс для дистанционного возведения безврубных перемычек «Темп-500»

Технические характеристики оборудования для подачи гипсовых и цементных вяжущих

	Агрегаты		Комплекс "Темп-500"
	"Монолит-3"	"Пневмолит"	
Подача раствора, м ³ /ч	8	8 ± 1	9
Давления нагнетания, МПа	1,0 ± 0,05	1,0 ± 0,05	1,0
Дальность подачи раствора по горизонтали, м	50	50	500 для пластифицированного раствора
Мощность электродвигателя, кВт	15	–	15
Мощность пневмодвигателя, кВт	–	18,5	–
Номинальное давление сжатого воздуха, МПа	–	0,4	–
Масса общая, кг	444	420	3600

Агрегат "Монолит" (рис. 8.2) предназначен для подачи растворов на расстояние до 50 м в основном для заполнения куполов, пустот и возведения взрывоустойчивых гипсовых перемычек при возможности установки оборудования вблизи сооружаемой перемычки. Агрегат состоит из смесительно-нагнетательной установки, растворопровода, переключателя потока и пульта управления.

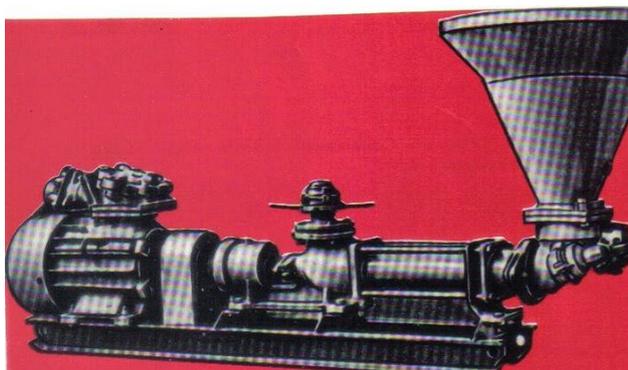


Рис. 8.2 – Агрегат «Монолит»

Агрегат "Пневмолит" (рис. 8.3) применяется в шахтах, опасных по газу и пыли, имеющих пневматическую энергию. Конструктивно и по назначению он аналогичен агрегату "Монолит".

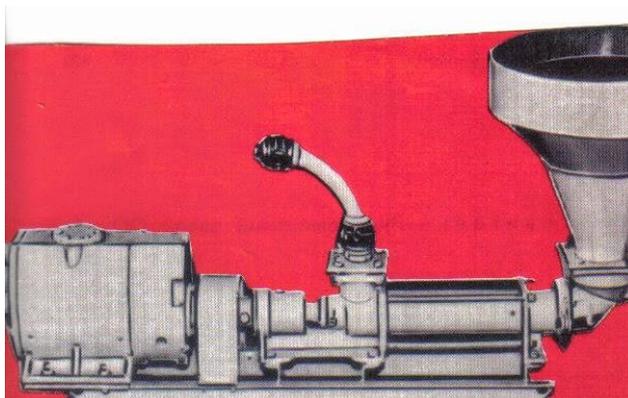


Рис. 8.3 – Агрегат «Пневмолит»

9 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8. СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Цель: изучение средств механизации горноспасательных работ.

Назначение: улучшение средств труда и механизации при выполнении горноспасательных работ.

В процессе ведения горноспасательных работ необходимо разбирать завалы в горных выработках, перемещать и грузить массы выброшенного угля и породы, доставлять различные материалы аварийного назначения и технические средства пожаротушения, инертизации, возведения взрывоустойчивых и изолирующих перемычек и другую специальную технику. Для механизации трудоемких горноспасательных работ на оснащении подразделений ГВГСС имеются комплексные и специальные технические средства зарубежного и отечественного производства (голландской фирмы «Холматро» и луганского завода «Горизонт»).

Домкрат гидравлический дистанционный ДГД (рис. 9.1) предназначен для подъема и перемещения глыб породы и оборудования. Применяется в шахтах любой категории по газу и пыли.



Рис. 9.1 – Домкрат гидравлический дистанционный ДГД

Технические характеристики ДГД

Грузоподъемность, кН	100–200
Начальная высота исполнительного органа без опорной головки, мм	80
Высота подъема, мм:	
при нагрузке до 100 кН	70
при нагрузке 100–120 кН	35
Рабочая жидкость	масло И20
Объем рабочей жидкости, л	0,7
Давление рабочей жидкости в нагнетательной системе, МПа	25
Масса, кг	11

Трубопрокладчик горноспасательный ТГ (рис. 9.2) применяется для жизнеобеспечения людей, оказавшихся за непроходимым завалом, для подачи огнетушащих материалов в труднодоступные места, для дистанционного отбора проб воздуха и измерения температуры. Прокладывается трубопровод методом продавливания и забивания через обрушенные породы при кусковатости до 0,5 м. Прокладываемый трубный став снабжен впереди специальным наконечником, который заталкивается ударно-подающим механизмом, работающим на сжатом воздухе от участковой пневмосети или шахтной передвижной компрессорной станции.

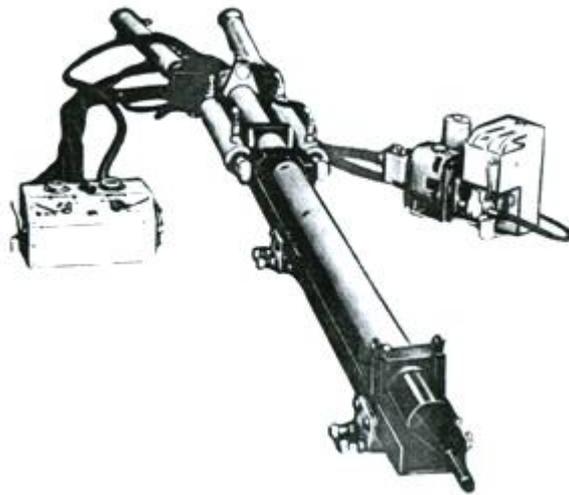


Рис. 9.2 – Трубопрокладчик горноспасательный ТГ

Технические характеристики ТГ

Скорость прокладки трубного става, м/ч:	
по обрушенной и разрыхленной породе	17–20
по уголю после внезапного выброса	25–30
Максимальная длина прокладки трубного става, м:	
по обрушенной и разрыхленной породе	35
по уголю после внезапного выброса	45
Тяговое (толкающее) усилие гидроцилиндров при максимальном рабочем давлении жидкости 10 МПа, кН	100
Мощность пневмодвигателя станции питания, кВт	3,0
Рабочая жидкость	Масло И45А или АМF10
Габариты ударно-подающего механизма, мм	2700×680×320
Масса ударно-подающего механизма, кг	335

Гидроклин ГД (рис. 9.3) предназначен для невзрывного раскалывания крупных пород и бетона, отрыва породы от массива и других работ. Диаметр рабочего органа ГД - 40 мм, требующийся диаметр шнура - 43 мм и длина - 360 мм. Масса клина - 10 кг, усилие разрыва - 700 кН, суммарный ход клиньев - 140 мм, а раздвижных щек - 10 мм. Применяется вместе с домкратом ДГД.

Насос гидравлический Н-80 предназначен для питания гидроинструмента (домкратов, кусачек и др.). Является двухкамерным насосом с автоматическим переключением камер, снабжен ручным и ножным приводом.

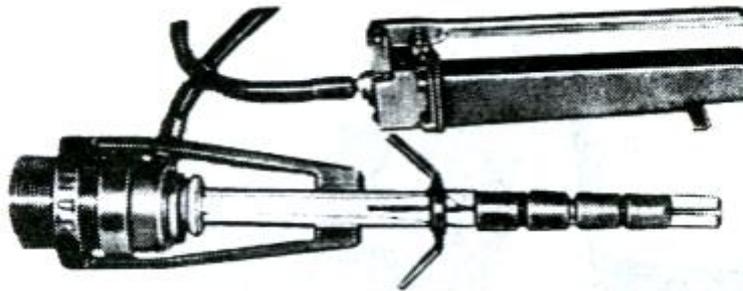


Рис. 9.3 – Гидроклин ГД

Технические данные Н-80

Давление, МПа, не более:	
первой ступени	7,5
второй ступени	80
Рабочий объем камер, см ³ :	
первой ступени	22,4
второй ступени	2,5
Вместимость бака, см ³	2500
Рабочая жидкость	Масло И20А
Габариты в транспортном состоянии, мм	670×200×160
Масса, кг	9

6. Кабинет дежурного командира ОВГСВ.
7. Учебный класс.
8. Оперативный автобус.отделений.
9. Спец.техника.
10. Мойка.
11. Кислородно-респираторный блок.
12. Депрессионная служба.

2-й этаж: специальная газоаналитическая лаборатория (СГАЛ), лаборатория проверок на пожароопасность, кабинет командира отряда и его замов, бухгалтерия, отдел кадров и спортзал.

Подвал: шкаф для личных вещей, база кислородно-распредел.оборудования, база воздушно-компресс.оборудования, база средств механизации пожарной техники и противотепловой одежды, тепловой тренировочный комплекс (сауна).

13. Спортивный городок.
14. Подземный тренировочный комплекс – учебная шахта.
15. Хозяйственный гараж.
16. Автозаправочная станция (АЗС).
17. Склад материально-технического снабжения.
18. Донецкий завод горноспасательной аппаратуры (ДЗГА).
19. Детский сад.
20. Стоматологическая клиника.
21. Школа №54.
22. Жилой фонд рядового состава.
23. Жилой фонд командно-начал.состава.
24. Жилой фонд работников завода.

11 ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Лабораторные работы выполняются в соответствии с графиком лабораторных занятий.

2. Студенты выполняют отчеты в рукописном варианте.

3. Цель работы показывает, для чего выполняется работа, например, для получения, либо закрепления знаний и навыков, изучения принципов работы аппаратов и оборудования.

4. В основном разделе приводится краткое описание основных теоретических положений. А также сведения об изучаемом оборудовании при проведении работы.

5. В выводе дается объяснение результатов данной работы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

И. Основная литература

1. Александров, С.Н. Охрана труда в угольной промышленности: учебное пособие для студентов горных специальностей высших учебных заведений / С.Н. Александров, Ю.Ф. Булгаков, В.В. Яйло. - Донецк: РИА ДонНТУ, 2012.-480 с. <http://ed.donntu.org/books/cd1779.pdf>

II. Дополнительная литература

2. Булгаков, Ю.Ф. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело: учебное пособие для студентов / Ю.Ф. Булгаков, А.Л. Кавера, Е.В. Курбацкий, В.А. Трофимов. – Донецк: ООО «Цифровая типография», 2017.-291 с.
<http://ea.donntu.org:8080/jspui/handle/123456789/31752>

III Нормативные правовые акты

3. Устав по организации и ведению горноспасательных работ Государственной военизированной горноспасательной службой Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий ДНР [Электронный ресурс] : утв. МЧС ДНР 28.12.2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd7158.pdf>

4. Правила безопасности в угольных шахтах [Электронный ресурс] : утв. Приказом Гос. комитетом горн. и техн. надзора ДНР, М-вом угля и энергетики ДНР № 36/208 от 18 апр. 2016 г. - Электрон. дан. (1 файл). - Донецк : [б.и.], 2016. - Систем. требования: ZIP-архиватор, Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6408.zip>