

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**  
ГОУВПО  
Донецкий национальный технический университет  
ДОННТУ  
Кафедра охраны труда и аэрология

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**К ПРАКТИЧЕСКИМ (СЕМИНАРСКИМ) ЗАНЯТИЯМ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ  
ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ»  
(для студентов горных специальностей)**

Науково-технічна  
бібліотека ДонНТУ

**РАССМОТРЕНО**  
на заседании кафедры  
охраны труда и аэрологии  
протокол № 4 от 09.12.2016 г.

**УТВЕРЖДЕНО**  
на заседании учебно-  
издательского совета ДОННТУ  
протокол № 1 от 09.02.2017 г.

Донецк  
2017

## **УДК 614.8: 622.864**

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине «Основы обеспечения безопасности опасных производственных объектов» для студентов горных специальностей всех форм обучения), сост.: В.Л. Овчаренко– Донецк: ДОННТУ. – 2017. – 79 с.

В методических указаниях практическим (семинарским) занятиям (МУПЗ) приведено краткое изложение содержания лабораторно-практических занятий к курсу лекций «Основы обеспечения безопасности опасных производственных объектов».. В МУПЗ рассматриваются вопросы безопасности, закреплённые в Законе Донецкой Народной Республики «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» №54-ІНС от 05.06.2015 г., №54-ІНС от 05.06.2015 г., по обеспечению промышленной безопасности горного производства как опасного производственного объекта. В МУЛПЗ приводятся методы контроля и обеспечения безопасности горного производства, оценка газовой обстановки на выемочных участках при изменении режима проветривания, обеспечение электробезопасности и пожаробезопасности. МУПЗ предназначены для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» - «Техногенная безопасность и горноспасательное дело» (ТБГД) дневной и заочной формы обучения, работников служб охраны труда, может быть использовано при переподготовке и повышении квалификации инженерно-технических работников: сост.: доц., к.т.н. В.Л. Овчаренко.

Рецензенты:

проф., д.т.н. С.В. Борщевский  
доц., к.т.н. Г.Н. Бутузов

Ответственный  
за выпуск

проф., д.т.н. Ю.Ф. Булгаков

## Содержание

<b>1. Практическое (семинарское) занятие 1.</b>	
Тема. Законодательство по обеспечению безопасности горного производства_____	4
<b>2. Практическое (семинарское) занятие 2.</b>	
Тема. Требования санитарно-гигиенического и эпидемиологического надзора_____	10
<b>3. Практическое (семинарское) занятие 3.</b>	
Тема. Выбор средств пылеподавления с учётом оценки проходческих комбайнов по пылевому фактору_____	18
<b>4. Практическое (семинарское) занятие 4.</b>	
Тема. Средства индивидуальной защиты шахтёров_____	26
<b>5. Практическое (семинарское) занятие 5.</b>	
Тема. Оценка организации производственного контроля за безопасностью горного производства_____	45
<b>6. Практическое (семинарское) занятие 6.</b>	
Тема. Оценка газовой обстановки на выемочных участках при изменении режима проветривания_____	50
<b>7. Практическое (семинарское) занятие 7</b>	
Тема. Обеспечение электробезопасности_____	55
<b>8. Практическое (семинарское) занятие 8</b>	
Тема. Первичные средства пожаротушения. Правила пользования. Особенности развития и методы обнаружения подземных эндогенных и экзогенных пожаров_____	66
<b>Литература_____</b>	<b>76</b>

**Законодательство по обеспечению безопасности горного  
производства**

**Содержание**

- 1.1. Правовое регулирование в области промышленной безопасности в Донецкой Народной Республике
- 1.2. Республиканские органы исполнительной власти в области промышленной безопасности
- 1.3. Основы промышленной безопасности
- 1.4. Технические устройства, применяемые на опасном производственном объекте
- 1.5. Общие мероприятия промышленной безопасности

**1.1. Правовое регулирование в области промышленной безопасности в Донецкой Народной Республике**

1. Правовое регулирование в области промышленной безопасности осуществляется Законом ДНР «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 54-ІНС от 05.06.2015 г., другими республиканскими законами, принимаемыми в соответствии с ними нормативными правовыми актами, нормативными правовыми актами Правительства ДНР [1-3, 31].

2. Если международным договором ДНР установлены иные правила, чем предусмотренные настоящим республиканским законом, то применяются правила международного договора.

3. Республиканские нормы и правила в области промышленной безопасности устанавливают обязательные требования к:

- деятельности в области промышленной безопасности, в том числе работникам опасных производственных объектов, экспертам в области промышленной безопасности;

- безопасности технологических процессов на опасных производственных объектах, в том числе порядку действий в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте;

- обоснованию безопасности опасного производственного объекта.

Республиканские нормы и правила в области промышленной безопас-

ности разрабатываются и утверждаются в порядке, установленном Правительством ДНР.

## **1.2. Республиканские органы исполнительной власти в области промышленной безопасности**

1. В целях осуществления государственной политики в области промышленной безопасности Глава Донецкой Народной Республики (ДНР) или по его поручению Правительство ДНР определяет республиканские органы исполнительной власти в области промышленной безопасности и возлагает на них осуществление соответствующего нормативного регулирования, а также специальные разрешительные, контрольные и надзорные функции в области промышленной безопасности. Республиканские органы исполнительной власти в области промышленной безопасности имеют подведомственные им территориальные органы, создаваемые в установленном порядке.

2. Республиканские органы исполнительной власти, которым в соответствии с республиканскими законами или нормативными правовыми актами предоставлено право осуществлять отдельные функции нормативно-правового регулирования, специальные разрешительные, контрольные или надзорные функции в области промышленной безопасности, обязаны согласовывать принимаемые ими нормативные правовые акты, а также координировать свою деятельность в области промышленной безопасности с республиканским органом исполнительной власти в области промышленной безопасности.

3. Полномочия республиканских органов исполнительной власти в области промышленной безопасности, предусмотренные настоящим законом ДНР, могут передаваться для осуществления органам исполнительной власти субъектов ДНР постановлениями Правительства ДНР в установленном порядке,

## **1.3. Основы промышленной безопасности**

Деятельность в области промышленной безопасности [31].

1. К видам деятельности в области промышленной безопасности относятся:

- проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, техническое перевооружение, консервация и ликвидация опасного производственного объекта;

- изготовление, монтаж, наладка, обслуживание и ремонт технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте;

- проведение экспертизы промышленной безопасности;
- подготовка и переподготовка работников опасного производственного объекта в необразовательных учреждениях.

2. Отдельные виды деятельности в области промышленной безопасности подлежат лицензированию в соответствии с законодательством ДНР.

3. Обязательным требованием к соискателю лицензии для принятия решения о предоставлении лицензии на эксплуатацию опасных производственных объектов является наличие документов, подтверждающих ввод опасных производственных объектов в эксплуатацию, или положительных заключений экспертизы промышленной безопасности на технические устройства, применяемые на опасных производственных объектах, здания и сооружения на опасных производственных объектах

Лицензирующий орган не вправе требовать от соискателя лицензии представления указанных документов, если такие документы находятся в распоряжении лицензирующего органа, органов, предоставляющих государственные услуги, органов, предоставляющих муниципальные услуги, иных государственных органов, органов местного самоуправления либо подведомственных государственным органам или органам местного самоуправления организаций, за исключением документов Лицензирующий орган самостоятельно запрашивает такие документы (сведения, содержащиеся в них) в уполномоченных органах, если заявитель не представил их по собственной инициативе. Указанные документы могут быть представлены соискателем лицензии в форме электронных документов.

#### **1.4. Технические устройства, применяемые на опасном производственном объекте**

1. Обязательные требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте, и формы оценки их соответствия указанным обязательным требованиям устанавливаются в соответствии с законодательством ДНР о техническом регулировании.

2. Если техническим регламентом не установлена иная форма оценки соответствия технического устройства, применяемого на опасном производственном объекте, обязательным требованиям к такому техническому устройству, оно подлежит экспертизе промышленной безопасности:

- до начала применения на опасном производственном объекте;
- по истечении срока службы или при превышении количества циклов нагрузки такого технического устройства, установленных его производителем;

- при отсутствии в технической документации данных о сроке службы такого технического устройства, если фактический срок его службы превышает двадцать лет;

- после проведения работ, связанных с изменением конструкции, заменой материала несущих элементов такого технического устройства, либо восстановительного ремонта после аварии или инцидента на опасном производственном объекте, в результате которых было повреждено такое техническое устройство.

3. нормами и правилами в области промышленной безопасности могут быть предусмотрены возможность, порядок и сроки опытного применения технических устройств на опасном производственном объекте без проведения экспертизы промышленной безопасности при условии соблюдения параметров технологического процесса, отклонения от которых могут привести к аварии на опасном производственном объекте.

### **1.5. Общие мероприятия промышленной безопасности**

Законом ДНР «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 54-ИНС от 05.06.2015 г., другими республиканскими законами устанавливаются обязанности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, а также соответствующие обязанности их работников, занятых на опасном производственном объекте.

Организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана:

- соблюдать положения республиканских законов и иных нормативных правовых актов ДНР, а также нормативных технических документов в области промышленной безопасности;
- иметь лицензию на эксплуатацию опасного производственного объекта;
- обеспечивать укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с установленными требованиями;
- допускать к работе на опасном производственном объекте лиц, удовлетворяющих соответствующим квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний к указанной работе;
- обеспечивать проведение подготовки и аттестации работников в области промышленной безопасности;
- иметь на опасном производственном объекте нормативные правовые акты и нормативные технические документы, устанавливающие правила ведения работ на опасном производственном объекте;

- организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- обеспечивать наличие и функционирование необходимых приборов и систем контроля за производственными процессами в соответствии с установленными требованиями;
- обеспечивать проведение экспертизы промышленной безопасности зданий, а также проводить диагностику, испытания, освидетельствование сооружений и технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, в установленные сроки и по предъявляемому в установленном порядке предписанию республиканского органа исполнительной власти по надзору в сфере промышленной безопасности, или его территориального органа;
- предотвращать проникновение на опасный производственный объект посторонних лиц;
- обеспечивать выполнение требований промышленной безопасности к хранению опасных веществ;
- разрабатывать декларацию промышленной безопасности;
- заключать договор страхования риска ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта; выполнять распоряжения и предписания республиканского органа исполнительной власти по надзору в сфере промышленной безопасности, его территориальных органов и должностных лиц, отдаваемые ими в соответствии с полномочиями;
- приостанавливать эксплуатацию опасного производственного объекта самостоятельно или по предписанию республиканского органа исполнительной власти по надзору в сфере промышленной безопасности, его территориальных органов и должностных лиц в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте, а также в случае обнаружения вновь открывшихся обстоятельств, влияющих на промышленную безопасность;
- осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте, оказывать содействие государственным органам в расследовании причин аварии;
- участвовать в техническом расследовании причин аварии на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике подобных аварий;
- анализировать причины возникновения инцидента на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике подобных инцидентов;



- своевременно информировать в установленном порядке республиканский орган исполнительной власти по надзору в сфере промышленной безопасности, его территориальные органы, а также иные органы государственной власти, органы местного самоуправления и население об аварии на опасном производственном объекте;

- принимать меры по защите жизни и здоровья работников в случае аварии на опасном производственном объекте;

- вести учет аварий и инцидентов на опасном производственном объекте;

- представлять в федеральный орган исполнительной власти по надзору в сфере промышленной безопасности, или в его территориальный орган информацию о количестве аварий и инцидентов, причинах их возникновения и принятых мерах.

Работники опасного производственного объекта обязаны:

- соблюдать требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте и порядок действий в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте; проходить подготовку и аттестацию в области промышленной безопасности;

- незамедлительно ставить в известность своего непосредственного руководителя или в установленном порядке других должностных лиц об аварии или инциденте на опасном производственном объекте;

- в установленном порядке приостанавливать работу в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте;

- в установленном порядке участвовать в проведении работ по локализации аварии на опасном производственном объекте.

Руководитель организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, обязан принимать все допустимые законом меры по поддержанию фактического соответствия штата работников штатному расписанию, утвержденному с учетом требований промышленной безопасности.

Квалификационные требования к работникам организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, устанавливаются должностными инструкциями и тарифно-квалификационными справочниками. Специальные требования к отдельным категориям работников определяются правилами безопасности или правилами безопасной эксплуатации для каждой отрасли надзора или специальными положениями технадзора республики. К работникам объектов повышенной опасности предъявляются повышенные требования в части отсутствия психических противопоказаний.

В каждой организации, эксплуатирующей опасные производственные объекты, должны разрабатываться и утверждаться руководителем организации планы локализации аварий и ликвидации последствий аварий. Работники организации обязаны обучаться действиям в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте. Этот вид обучения может проходить одновременно с подготовкой и аттестацией по промышленной безопасности

## Практическое занятие 2

### Требования санитарно-гигиенического и эпидемиологического надзора

#### Содержание

- 2.1. Государственное регулирование и требования по обеспечению санитарного и эпидемического благополучия
- 2.2. Государственная санитарно-эпидемиологическая экспертиза
- 2.3. Объекты государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы
- 2.4. Проведение государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы
- 2.5. Лицензирование хозяйственной деятельности
- 2.6. Санитарно-эпидемиологические требования
- 2.7. Требования к хозяйственно-питьевому водоснабжению
- 2.8. Гигиенические требования к атмосферному воздуху

#### **2.1. Государственное регулирование и требования по обеспечению санитарного и эпидемического благополучия**

ДОНЕЦКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА ЗАКОН ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ САНИТАРНОГО И ЭПИДЕМИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ Принят Народным Советом Заместитель Председателя Донецкой Народной Республики Народного Совета 10 апреля 2015 года Донецкой (Постановление №I-123П-НС) Народной Республики [9].

**Гигиеническая регламентация и государственная регистрация** [13-16, 19] опасных факторов Гигиенической регламентации подлежит любой опасный фактор физической, химической, биологической природы, присутствующий в среде жизнедеятельности человека. Она осуществляется с целью ограничения интенсивности или продолжительности действия таких факторов путем установления критериев их допустимого влияния на здоровье человека (Ст. 9).

Гигиеническая регламентация опасных факторов обеспечивается республиканским органом исполнительной власти в сфере санитарного и эпидемиологического благополучия населения в соответствии с положением, утвержденным Советом Министров Донецкой Народной Республики. Перечень учреждений и организаций, которые проводят работы по гигиенической регламентации опасных факторов, определяется республиканским органом исполнительной власти в сфере здравоохранения по согласованию с республиканским органом исполнительной власти в сфере технического регулирования.

Государственная регистрация предусматривает создание и ведение единого Государственного реестра опасных факторов, в котором приводятся названия опасных химических веществ и биологических факторов, данные об их назначении, свойства, методы индикации, биологическое действие, степень опасности для здоровья человека, характер поведения в окружающей среде, производство, гигиенические регламенты применения и тому подобное.

Государственная регистрация опасного фактора может быть осуществлена лишь при наличии установленных для него гигиенических регламентов. Использование в народном хозяйстве и быту любого опасного фактора химической и биологической природы допускается лишь при наличии сертификата, удостоверяющего его государственную регистрацию. Государственная регистрация опасных факторов осуществляется в порядке, который утверждается Советом Министров Донецкой Народной Республики.

**2.2. Государственная санитарно-эпидемиологическая экспертиза** Государственная санитарно-эпидемиологическая экспертиза заключается в комплексном изучении документов (проектов, технологических регламентов, инвестиционных программ и прочего), а также действующих объектов и связанных с ними опасных факторов на соответствие требованиям санитарных норм (Ст. 10)

Государственная санитарно-эпидемиологическая экспертиза предусматривает: определение безопасности хозяйственной и иной деятельности, условий труда, обучения, воспитания, быта, которые прямо или косвенно отрицательно влияют или могут повлиять на здоровье населения; установление соответствия объектов экспертизы требованиям санитарных норм; оценку полноты и обоснованности санитарных и противоэпидемических (профилактических) мероприятий; оценку возможного негативного влияния опасных факторов, связанных с деятельностью объектов экспертизы, определение степени создаваемого ими риска для здоровья населения; установление и предотвращение вредного воздействия факторов среды жизнедеятельности на чело-

века; установление причин и условий возникновения и распространения инфекционных заболеваний и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) и оценка последствия возникновения и распространения таких заболеваний (отравлений); установление соответствия (несоответствия) требованиям настоящего закона документов, зданий, сооружений, помещений, оборудования, транспортных средств и других объектов, используемых юридическими лицами, физическими лицами-предпринимателями для осуществления своей деятельности.

**2.3. Объекты государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы** Государственной санитарно-эпидемиологической экспертизе подлежат (Ст. 11):

- проекты межгосударственных, государственных целевых, региональных, местных и отраслевых программ социально-экономического развития; инвестиционные проекты и программы в случаях и порядке, установленных законодательством Донецкой Народной Республики;

- схемы, предпроектная документация, которая касается районного планирования и застройки населенных пунктов, курортов и тому подобное;

- проектная документация на отвод земельных участков, технико-экономические обоснования и расчеты, проекты строительства, расширения, реконструкции объектов любого назначения; проекты нормативно-технической, технологической и другой документации, касающейся здоровья и среды жизнедеятельности человека;

- пищевая продукция, продовольственное сырье, полуфабрикаты, вспомогательные материалы, контактирующие с пищевыми продуктами, вещества, материалы и опасные факторы, использование, передача или сбыт которых может причинить вред здоровью людей; документация на разрабатываемые технику, технологии, оборудование, инструменты и тому подобное; действующие объекты, в том числе военного и оборонного назначения.

**2.4. Проведение государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы** Государственная санитарно-эпидемиологическая экспертиза проводится органами государственной санитарно-эпидемиологической службы, а в особо сложных случаях - комиссиями, которые образуются главным государственным санитарным врачом Донецкой Народной Республики (Ст. 12).

К проведению государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы могут привлекаться с их согласия специалисты научных, проектно-конструкторских, других учреждений и организаций независимо от их подчинения, представители общественности, эксперты международных организаций.

Решение о необходимости и периодичности проведения государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы действующих объектов принимается соответствующими должностными лицами государственной санитарно-эпидемиологической службы.

Перечень учреждений, организаций, лабораторий, которые могут привлекаться к проведению государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы, устанавливается главным государственным санитарным врачом Донецкой Народной Республики.

Заключение по результатам государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы утверждается соответствующим главным государственным санитарным врачом. Порядок проведения государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы регулируется законодательством Донецкой Народной Республики.

**2.5. Лицензирование хозяйственной деятельности**, связанной с потенциальной опасностью для здоровья людей. Виды хозяйственной деятельности, связанные с потенциальной опасностью для здоровья людей, подлежат лицензированию в случаях, установленных законодательством Донецкой Народной Республики (Ст. 13)..

В лицензионные условия относительно видов хозяйственной деятельности, осуществление которых связано с потенциальной опасностью для здоровья людей, обязательно включаются требования по обеспечению санитарного и эпидемического благополучия населения. Невыполнение установленных или предоставленных лицензией требований и условий по обеспечению санитарного и эпидемического благополучия населения может повлечь за собой приостановление, аннулирование лицензии.

**Требования безопасности** для здоровья и жизни населения в государственных стандартах и других нормативно-технических документах. Требования безопасности для здоровья и жизни населения являются обязательными в государственных стандартах и других нормативно-технических документах на изделия, сырье, технологии, другие объекты среды жизнедеятельности человека (Ст. 14)..

Проекты государственных стандартов и других нормативно-технических документов на все виды новой (модернизированной) продукции подлежат обязательной государственной санитарно-эпидемиологической экспертизе. Продукция, на которую в государственных стандартах и других нормативно-технических документах есть требования по безопасности для здоровья и жизни населения, подлежит обязательной санитарно – эпидемиологической экспертизе.

Надзор за соблюдением требований санитарных норм в стандартах и других нормативно-технических документах, соответствием продукции требованиям безопасности для здоровья и жизни населения осуществляют исключительно органы государственной санитарно-эпидемиологической службы.

В случае, когда в стандарте отсутствуют необходимые обязательные требования безопасности для здоровья и жизни человека или указанные требования не соответствуют санитарным нормам, действие таких государственных стандартов приостанавливается в соответствии с законодательством Донецкой Народной Республики главным государственным санитарным врачом Донецкой Народной Республики, и они подлежат отмене в порядке, установленном законодательством Донецкой Народной Республики.

Главный государственный санитарный врач Донецкой Народной Республики согласовывает методы контроля и испытаний продукции относительно ее безопасности для здоровья и жизни населения, инструкции (правила) использования продукции повышенной опасности.

Перечень предприятий, организаций и учреждений, уполномоченных проводить испытания продукции на соответствие требованиям безопасности для здоровья и жизни населения, утверждается главным государственным санитарным врачом Донецкой Народной Республики.

**Требования к проектированию, строительству, разработке, изготовлению и использованию новых средств производства и технологий** Предприятия, учреждения, организации, иные субъекты хозяйствования и граждане при разработке и использовании новых технологий, проектировании, размещении, строительстве, реконструкции и техническом переоборудовании предприятий, производственных объектов и сооружений любого назначения, планировке и застройке населенных пунктов, курортов, проектировании и строительстве канализационных, очистных, гидротехнических сооружений, других объектов обязаны соблюдать требования санитарного законодательства Донецкой Народной Республики. **(Ст. 15).**

Планировка и застройка населенных пунктов, курортов должна, прежде всего, предусматривать создание наиболее благоприятных условий для жизни, а также для сохранения и укрепления здоровья граждан. Предоставление земельных участков под строительство, утверждение норм проектирования, проектной и нормативно-технической документации на строительство, реконструкцию, ввод в эксплуатацию новых и реконструированных объектов производственного, социально-культурного и иного назначения, разработки, производства и использования новых машин, механизмов, оборудования, других средств производства, внедрение новых технологий осуществляются

по согласованию с органами государственной санитарно-эпидемиологической службы.

**Условия ввоза продукции из-за границы**, ее реализации и использования. Продукция, ввозимая на территорию Донецкой Народной Республики предприятиями, учреждениями, организациями, иными субъектами хозяйствования и гражданами, предназначенная для реализации населению, для применения (использования) в промышленности, сельском хозяйстве, строительстве, на транспорте (изделия, оборудование, технологические линии и прочее), в процессе которого требуется непосредственное участие человека, употребляется и/или используется, не должна оказывать вредное воздействие на человека и среду жизнедеятельности. Указанная продукция допускается к ввозу на территорию Донецкой Народной Республики при наличии санитарно-гигиенического заключения о соответствии ее санитарным правилам (**Ст. 16**).

Отдельные виды продукции, которые ввозятся, впервые подлежат государственной регистрации и санитарно-гигиенической экспертизе. К товарам, продукции, сырью, которые импортируются в Донецкую Народную Республику, применяются требования по их безопасности для здоровья и жизни человека, а также к процедурам контроля, экспертиз, предоставления разрешений, установление санитарно-эпидемиологических нормативов, регламентов аналогично тем требованиям, которые применяются к соответствующим товарам, продукции, сырью, которые произведены в Донецкой Народной Республике.

Граждане, физические лица-предприниматели и юридически лица, осуществляющие разработку, производство, транспортировку, закупку, хранение и реализацию продукции, в случае установления ее несоответствия санитарно-эпидемиологическим требованиям, обязаны приостановить такую деятельность, изъять продукцию из оборотов и принять меры по применению (использованию) продукции в целях, исключающих причинение вреда человеку, или ее уничтожить.

**Требования к продовольственному сырью** и продуктам питания, пищевым добавкам, условиям их транспортировки, хранения и реализации. Владельцы предприятий, учреждений, организаций, иные субъекты хозяйствования и граждане, осуществляющие деятельность по производству, транспортировке, хранению и реализации продуктов питания и продовольственного сырья несут ответственность за их безопасность для здоровья и жизни населения, должны соблюдать санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы (**Ст. 17**).

Продукты питания, продовольственное сырье, вспомогательные материалы, оборудование и инвентарь, используемые при их изготовлении, транспортировке, хранении и реализации должны соответствовать требованиям санитарных норм и правил, гигиенических нормативов к пищевой ценности и безопасности, нормативно-технической документации на конкретные виды продукции и подлежат обязательной санитарно-гигиенической экспертизе.

Разработка, производство и ввоз новых видов продуктов питания, в том числе пищевых и биологически активных добавок, внедрение новых технологических процессов их производства и обработки, продукции с пролонгированными сроками хранения, а также материалов, контактирующих с продовольственным сырьем или продуктами питания, - разрешаются Главным государственным санитарным врачом Донецкой Народной Республики на основании положительного заключения государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы после проведения соответствующих лабораторных исследований и гигиенической оценки.

Запрещается ввоз, реализация и использование в производственном и технологическом процессах продуктов питания, продовольственного сырья и вспомогательных материалов при отсутствии документов;

- подтверждающих их происхождение, качество и безопасность для здоровья человека;

- не соответствующих требованиям нормативной и технической документации относительно потребительских качеств и безопасности для здоровья человека;

- продукции с истекшим сроком годности и неправильно маркированной.

Владельцы предприятий, учреждений, организаций, иные субъекты хозяйствования и граждане, осуществляющие серийное производство продуктов питания на промышленной основе обязаны согласовать технологию производства (технические условия, технологическую инструкцию, технологический регламент) со специально уполномоченным республиканским органом исполнительной власти, который реализует государственную политику в сфере санитарно-эпидемиологического надзора. Не соответствующие санитарным правилам и представляющие опасность для человека пищевые продукты, пищевые добавки, продовольственное сырье, а также контактирующие с ними материалы и изделия обязаны быть сняты с производства или реализации. Снятые с производства или реализации пищевые продукты, пищевые добавки, продовольственное сырье, а также контактирующие с ними материалы и изделия должны быть использованы их владельцами в целях,



исключающих причинение вреда человеку, уничтожены или утилизированы в соответствии с законодательством Донецкой Народной Республики.

При организации питания в дошкольных и других образовательных учреждениях, лечебно-профилактических учреждениях, оздоровительных учреждениях и учреждениях социальной защиты, установления норм пищевого довольствия для военнослужащих и прочее, обязательно соблюдение научно-обоснованных физиологических норм питания человека.

**2.6. Санитарно-эпидемиологические требования** к организации питания. При организации питания в дошкольных и других образовательных учреждениях, лечебно-профилактических учреждениях, оздоровительных учреждениях и учреждениях социальной защиты, установления норм пищевого довольствия для военнослужащих и прочее, обязательно соблюдение научно обоснованных физиологических норм питания человека. При организации питания населения в специально оборудованных местах (столовых, ресторанах, кафе, барах и других), в том числе при приготовлении пищи и напитков, их хранении и реализации населению, для предотвращения возникновения и распространения инфекционных болезней и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) должны выполняться санитарные нормы (**Ст. 18**).

**2.7. Требования к хозяйственно-питьевому водоснабжению** и местам водопользования. Органы исполнительной власти, органы местного самоуправления обязаны обеспечить жителей городов и других населенных пунктов питьевой водой, количество и качество которой должны соответствовать требованиям санитарных норм и государственного стандарта (**Ст. 19**).

Производственный контроль качества питьевой воды в процессе ее добычи, обработки и в распределительных сетях осуществляют предприятия водоснабжения. Вода открытых водоемов, используемая для хозяйственно-питьевого водоснабжения, купания, спортивных занятий, организованного отдыха, в лечебных целях, а также вода водоемов в пределах населенных пунктов должна соответствовать санитарным нормам.

Предприятия, учреждения, организации и иные субъекты хозяйствования, которые используют водоемы (в том числе моря) для сброса сточных, дренажных, поливных и других загрязненных вод, должны обеспечить качество воды в местах водопользования в соответствии с требованиями санитарных норм.

Для водопроводов хозяйственно-питьевого водоснабжения, их источников устанавливаются зоны санитарной охраны со специальным режимом. Порядок установления и режим этих зон определяются законодательством Донецкой Народной Республики. Критерии безопасности и(или) безвредности для человека водных объектов, в том числе предельно допустимые кон-

центрации в воде химических, биологических веществ, микроорганизмов, уровень радиационного фона устанавливается санитарными правилами.

Для охраны водных объектов, предотвращения их загрязнения и засорения устанавливаются в соответствии с законодательством Донецкой Народной Республики согласованные с органами, осуществляющими государственный санитарно-эпидемиологический надзор, нормативы предельно допустимых вредных химических, биологических веществ и микроорганизмов в водные объекты.

Проекты округов и зон санитарной охраны водных объектов, используемых для питьевого, хозяйственно-бытового водоснабжения и в лечебных целях, утверждаются специально уполномоченными органами исполнительной власти при наличии санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии их санитарным правилам.

**2.8. Гигиенические требования к атмосферному воздуху** в населенных пунктах, воздуха в производственных и других помещениях Атмосферный воздух в населенных пунктах, на территориях предприятий, учреждений, организаций и других объектов, воздух в производственных и других помещениях длительного временного пребывания людей должен отвечать санитарным нормам (Ст. 20).

Предприятия, учреждения, организации, иные субъекты хозяйствования и граждане при осуществлении своей деятельности обязаны принимать необходимые меры по предупреждению и устранению причин загрязнения атмосферного воздуха, физического воздействия на атмосферу в населенных пунктах, рекреационных зонах, а также воздуха в жилых и производственных помещениях, в учебных, лечебно-профилактических и других учреждениях, других местах длительного временного пребывания людей.

Нормативы предельно допустимых выбросов химических, биологических веществ и микроорганизмов в воздух, проекты санитарно-защищенных зон утверждаются при наличии санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии указанных нормативов и проектов санитарным правилам

**Выбор средств пылеподавления с учётом оценки проходческих комбайнов по пылевому фактору [4-6].**

**Содержание**

1. Цель практического занятия
2. Общие сведения
3. Порядок расчета
4. Варианты заданий

**1. Цель практического занятия**

Целью занятия является обучение студента правильному выбору комплекса противопылевых мероприятий для различных типов проходческих комбайнов с учетом создаваемой ими интенсивности пылеобразования.

**2. Общие сведения**

При сооружении выработок для борьбы с пылью рекомендуется применять комплекс мероприятий – предварительное увлажнение, орошение, пылеотсос.

**Предварительное увлажнение** может осуществляться нагнетанием жидкости как в угольный пласт, так и в породу. При нагнетании жидкости в угольный пласт диаметр скважин может быть 45-100 мм и определяется типом бурового инструмента.

Радиус увлажнения  $R$  определяется из выражения

$$R = 2h, \text{ м}, \quad (1)$$

где  $h$  - высота выработки, м.

Длина скважины принимается кратной недельному подвиганию забоя.

Глубина герметизации принимается равной 3,5 м. Давление нагнетания принимается равным 3,0-10,0 МПа, темп нагнетания – 3-5 л/мин

Удельный расход рассчитывается по формуле

$$q = 10 \Delta W \text{ л/т}, \quad (2)$$

где  $\Delta W$  - прирост влаги, определяется в соответствии с ГОСТ 11056-77 (может быть принято  $\Delta W = 2-3 \%$ ).

Количество воды, которое необходимо закачать в скважину определяется по формуле:

$$Q_c = 4\pi h^2 \cdot l_{\text{скв}} \cdot \gamma \cdot g, \text{ л} \quad (3)$$

где  $l_{\text{скв}}$  - глубина скважины, м;

$\gamma$  - объемная масса угля, т/м<sup>3</sup>.

Нагнетание жидкости в породе производится без предварительного ослабления массива и с предварительным ослаблением. Предварительное ослабление массива в породах высокой стадии метаморфизма производится с помощью ВВ. В породах низкой стадии метаморфизма ослабление не производится.

Для обоих случаев диаметр скважины нагнетания – 45-100 мм.

$$n_1 = \frac{\text{Число скважин} \cdot 4F}{\pi (R_1 + R_2)^2}; \quad (4)$$

где F - площадь забоя, м<sup>2</sup>;

R<sub>1</sub> и R<sub>2</sub> - средние радиусы увлажнения пород соответственно по простиранию и вкрест простирания пород (определяются опытным нагнетанием).

Суммарный расход жидкости составит:

$$Q_n = 2,5\pi \cdot n_1 \cdot \Delta W (R_1 + R_2)^2 \cdot l_{скв} \quad (5)$$

Продолжительность нагнетания определяется по формуле:

$$T = 1,1 \frac{Q_n}{q_n}, \text{ ч} \quad (6)$$

**Орошение.** При проведении выработок расход воды рассчитывается по формуле

$$Q = q \cdot A \quad (7)$$

где q - удельный расход воды, л/м<sup>3</sup> или л/т горной массы (принимается q = 50 л/т давление 1,2 МПа);

A - максимальная производительность машины, м<sup>3</sup>/мин.

При работе проходческих комбайнов расход воды определяется по формуле(7). Удельный расход воды q=30-40 л/т, давление 1,2-1,5 МПа.

При работе комбайнов должен применяться пылеотсос. Производительность пылеулавливающей установки принимается из условия

$$0,7 < Q_{\text{ост}} / Q_{\text{н}} < 1, \quad (8)$$

где  $Q_{\text{ост}}$  - количество отсасываемого воздуха, м<sup>3</sup>/мин.

### 3. Порядок расчета

Определяется концентрация пыли в забое за выбросом пылеотсасывающей установки.

$$C_{\text{мг/м}^3} = N_a / Q_{\text{н}} (1 - \eta_{\text{н}}), \quad (9)$$

где  $N_a$  - интенсивность пылевыделения при работе комбайна, мг/мин  
( $N_a=100-300$  мг/мин);

$Q_{\text{н}}$  - количество воздуха, подаваемого в забой, м<sup>3</sup>/мин.

$\eta_{\text{н}}$  - степень очистки воздуха в пылеулавливающей установке принимается не менее 0,9%).

Эффективность пылеотсоса составит  $\mathcal{E}_{\text{отс}} = \eta_{\text{н}} \cdot 100\%$ . При применении орошения с пылеотсосом принимается  $\eta_{\text{н}} = 0,95$ .

Концентрация пыли в забое после орошения составит

$$C_{\text{мг/м}^3} = N_a / Q_{\text{н}} (1 - \eta_{\text{ор}}) (1 - \eta_{\text{н}}), \quad (10)$$

где  $Q_{\text{отс}}$  - количество отсасываемого воздуха. Концентрация пыли в месте выброса воздуха из системы пылеотсоса составит

Задаваясь предельно допустимой концентрацией пыли в зоне выброса из пылеуловителя рассчитываются необходимые значения  $\eta_{\text{ор}}$  и  $\eta_{\text{н}}$ .

Выбор средств борьбы с пылью производится по таблице 1.

**Таблица 1. Эффективность способов пылеподавления**

Способ пылеподавления	Коэффициент эффективности пылеподавления, $K_c$
Предварительное увлажнение	0,7
Орошение	0,6
Пылеотсос с осаждением пыли	0,8
Применение пены	

	<b>0,9</b>
<b>Комбинированное</b>	
-внешнее орошение и пылеотсос	<b>0,95</b>
- внутреннее, внешнее орошение и пылеотсос	<b>0,98</b>

Характеристика комбайнов приведена в табл. 2. Значение  $K_v$  принимается по графику рис.1

Остаточная концентрация пыли ( $C_{ост}$ ) должна удовлетворять условию (11):

$$C_{ост} = (500 \cdot q_n \cdot q_k \cdot P / SV) \cdot v \cdot c \cdot q \leq \text{пдк} , \quad (11)$$

где:  $C_{ост}$  - остаточная концентрация пыли в забое при работе комбайна с применением различных средств пылеподавления, мг/м.<sup>3</sup>;

$q_n$  - удельное пылевыделение, в расчетах принять  $q_n = 300$  г/т;

$q_k$  - показатель учитывающий влияние конструктивных параметров комбайнов на пылевыделение;  $q_k = 16,7 \cdot K_m \cdot K_n$ ;

$K_m$  - показатель приведенной степени измельчения горного массива для проходческих комбайнов; для комбайна с открытым исполнительным органом избирательного действия  $K_m = 0,01$ ; для комбайна с ограждающим щитом  $K_m = 0,03$ ;

$K_n$  - показатель учитывающий изменение удельного пылевыделения в зависимости от компоновки комбайнов; для комбайна с открытым исполнительным органом избирательного действия  $K_n = 2$ ; для комбайна с ограждающим щитом  $K_n = 0,4$ ;

$P$  - производительность комбайна, т/мин, определяется исходя из данных табл. 2;

$S$  - площадь поперечного сечения выработки, м;

$V$  - скорость движения воздуха в забое м/с; рекомендуемые значения от 0,4 до 0,6 м/с («Руководство по борьбе с пылью в угольных шахтах»);

$K_v$  – коэффициент, учитывающий влияние скорости движения воздуха в забое на пылеобразование, выбирается по графику (рис.1);

$K_c$  – коэффициент, учитывающий эффективность обеспыливающих мероприятий, рассчитывается по формуле:

$$K_c = (1 - \varepsilon_1)(1 - \varepsilon_2) \dots (1 - \varepsilon_n) , \quad (12)$$

где  $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_n$  - эффективность пылеподавления различных мероприятий,

доли единицы; принимается по таблице 2;

$K_d$  - коэффициент, учитывающий конструкцию комбайна, принимается по табл. 3;

$C_{\text{пдк}}$  - предельно допустимая концентрация пыли по санитарным нормам,  $\text{мг}/\text{м}^3$ ; для практических расчетов принимается технически достижимая концентрация пыли (в пределах 10-30  $\text{мг}/\text{м}^3$ ).

**Таблица 2**

**Технические характеристики проходческих комбайнов**

Показатели	Тип комбайна					
	ПК-3М	4ПУ	ПК-9Р	4ПП-2	«Караганда 7/15»	ТОР
Производительность, м/ч	до 4	до 4	до 4	до 4	до 5	до 4
Форма сечения выработки	$\pm 10$	Арочная, трапециевидная		Арочная		
Угол наклона выработки, град.	$\pm 10$	$\pm 8$	$\pm 10$	$\pm 10$	$\pm 10$	$\pm 10$
Минимальные размеры выработки, м:	3	2,5	3,3	3,5	2,8	3,6
	-ширина по низу-высота	1,7	1,7	2,2	2,4	2,75
Коэффициент крепости пород по М.М. Протоdjяконову	До 4	До 4	До 4	До 6	До 4	До 8
Тип ходовой части	Гусеничный			Распорношагающий		

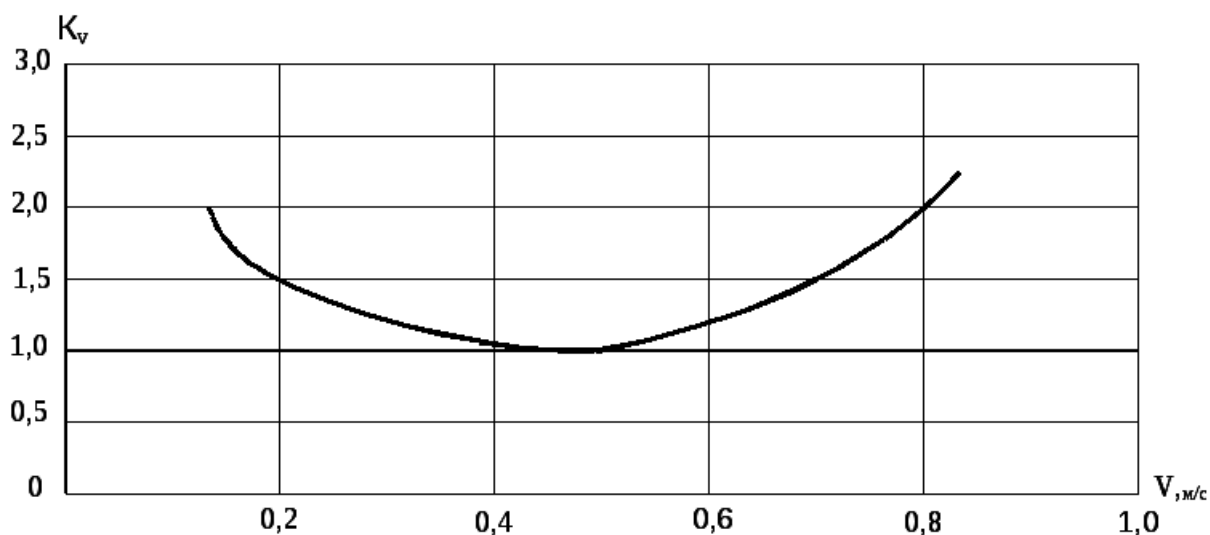


Рис.1. График изменения  $K_v$  при изменении скорости движения воздуха в забое

#### 4. Варианты заданий

Выбрать тип комбайна, средства пылеподавления и определить остаточную концентрацию пыли в забое при следующих условиях (см. табл.3)

Таблица 3.

№ пп	Площадь поперечного сечения выработки, $m^2$	Коэффициент крепости пород, $f$	Скорость движения воздуха, м/с	Значения коэффициента, $K_d$
	2	3	4	5
1	8 $m^2$	3	0,2	1
2	10 $m^2$	4	0,15	1
3	12 $m^2$	5	0,3	1
4	15 $m^2$	5	0,2	1
5	16 $m^2$	4	0,3	1
6	8 $m^2$	4	0,15	1



1	2	3	4	5
7	12 м <sup>2</sup>	4	0,2	1
8	16 м <sup>2</sup>	5	0,3	1
9	14 м <sup>2</sup>	4	0,2	1
10	12 м <sup>2</sup>	3	0,3	1
11	8 м <sup>2</sup>	2	0,2	1
12	10 м <sup>2</sup>	3	0,3	1
13	12 м <sup>2</sup>	4	0,2	1
14	15 м <sup>2</sup>	5	0,4	1
15	16 м <sup>2</sup>	3	0,3	1

### 5. Пример расчета выбора средств пылеподавления

Выбрать средства борьбы с пылью при проходке выработки сечением  $S=12$  м<sup>2</sup>, коэффициент крепости пород  $f=4$ , скорость движения воздуха в забое  $V=0,25$  м/с. Плотность разрушаемых пород составляет  $\gamma = 2$  т/м<sup>3</sup>.

#### Решение

По таблице 2 выбираем комбайн типа ПК-9Р, имеющего следующую характеристику:

Диапазон сечений – 7- 16 м<sup>2</sup>;

Коэффициент  $f=1\div 4$

Производительность – до 4 м/ч;

Тогда производительность комбайна по массе породы составит

$$P=S \cdot 4 \cdot \gamma = 12 \cdot 4 \cdot 2 = 96 \text{ т/ч} = 1,6 \text{ т/мин}$$

Рассчитываем  $q_k$ :

$K_M=0,01$  – так как комбайн с избирательным открытым рабочим органом;

$K_n=2$  по тем же соображениям; тогда

$$q_k=16,7 \cdot 0,01 \cdot 2 = 0,334$$

По формуле (12) определяем остаточную запыленность при условии  $q_n=300$ .

Принимаем по табл. 1 для комплекса противопылевых мероприятий (орошение внешнее и внутреннее, пылеотсос) следующие коэффициенты эффективности:

$\mathcal{E}_1$  - внутреннее орошение – 0,6

$\mathcal{E}_2$  - внешнее орошение – 0,7

$\mathcal{E}_n$  - пылеотсос- 0,8.

Тогда  $K_c = (1 - 0,6)(1 - 0,7)(1 - 0,8) = 0,024$ .

$K_v$  принимаем по графику на рис.1 при  $V=0,25$ м/с;

$K_d$  принимаем по табл. 3 ( $K_d=1$ )

$$C_{ост} = \frac{500 \cdot 300 \cdot 0,334 \cdot 1,6}{12 \cdot 0,25} \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,024 = 300,6 \text{ мг} / \text{м}^3$$

$$C_{ост} > C_{пдк},$$

Условие (12) не выполняется, значит, принятый комплекс мер недостаточен для эффективной борьбы с пылью. Принимаем дополнительно предварительное увлажнение с эффективностью  $\mathcal{E}_4=0,7$ .

Тогда

$$K_c = (1-0,6)(1-0,7)(1-0,8)(1-0,7) = 0,0072;$$

и, соответственно,

$$C_{\text{мг}/\text{м}^3} = (500 \cdot 300 \cdot 0,334 \cdot 1,6 / 12 \cdot 0,25) \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,072 = 7,2.$$

Таким образом, получаем  $C_{ост} < C_{пдк}$ , что удовлетворяет условию (12).

Следовательно, для обеспечения эффективного пылеподавления для заданных условий необходимо применять следующий комплекс мероприятий: орошение внешнее и внутреннее, пылеотсос и предварительное увлажнение.

### ***Контрольные вопросы***

1. ***Пыль как вредный и опасный производственный фактор.***
2. ***Что такое ПДК, как устанавливается?***
3. ***Какой комплекс мероприятий рекомендуется применять для борьбы с пылью при сооружении выработок?***
4. ***Как осуществляется предварительное увлажнение пласта?***
5. ***Какие существуют средства борьбы с пылью?***

## **Практическое занятие 4**

### **Средства индивидуальной защиты шахтёров**

#### **Содержание**

- 4.1. Общие вопросы обеспечения шахтёров средствами индивидуальной защиты
- 4.2. Виды средств защиты шахтёров
- 4.3. Изолирующие самоспасатели
- 4.4. Противопылевые респираторы

Работники шахт должны быть бесплатно обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с действующими отраслевыми нормами. [9, 15-18]. Спецодежда служит для защиты работающих от неблагоприятного воздействия (механического, химического и термического) внешней среды. Спецодежда должна быть воздухо- и паропроницаема, водоупорна, не должна стеснять движения рабочего. Ткани, из которых изготавливается спецодежда, должны быть прочными, носкими, мягкими, легкими, не должны вызывать раздражения кожи и должны легко очищаться от загрязняющих веществ. Этим требованиям удовлетворяют широко применяемые в настоящее время для изготовления спецодежды ткани из натуральных волокон вместе с синтетическими, обработанные специальными составами. Для работы в условиях обводненных выработок спецодежда изготавливается из прорезиненных тканей или тканей с резиновым покрытием.

#### **4.2. Виды средств защиты шахтёров**

В соответствии с ГОСТами для горнорабочих предусмотрены следующие виды спецодежды:

костюм шахтерский, состоящий из куртки и брюк, предназначенный для рабочих, занятых на сухих работах;

костюм, состоящий из куртки, брюк, утепленного жилета и головного убора (подкасника), предназначенный для работающих в шахтах на пологих маломощных пластах;

костюм водонепроницаемый, состоящий из куртки, брюк и головного убора (капюшона или шляпы), предназначенных для работающих в обводненных условиях и шахтах.

МакНИИ разработана также спецодежда для работы в глубоких шахтах, изготавливаемая из ткани, обеспечивающей эффективное потоиспарение.

Запрещается использование в шахте нательного белья, рубашек, свитеров, подшлемников, подкладок спецодежды и рукавиц из синтетических материалов.

Для защиты головы от ударов для шахтеров предусмотрены три класса касок: А - для подземных эксплуатационных рабочих; Б - для проходчиков и рабочих по обслуживанию вертикальных стволов шахт; В - для рабочих поверхности шахт. В настоящее время изготавливаются полиэтиленовые каски: класса А - «Донбасс-4», «Шахтер-1», «Шахтер-2»; класса Б - «Дон»; класса В - головной убор «Дружба».

Каски изготавливаются трех типоразмеров, определяемых длиной окружности по внутренней оснастке: I – 54-57 см; II – 58-62 см; III – 62-66 см. Проветривание подкасочного пространства достигается за счет кольцевого зазора между внутренней поверхностью корпуса и околышем амортизирующей оснастки. Масса касок 400 г, а каски «Дон» - 450 г..

Хранение, проверка, чистка и ремонт СИЗ на шахтах производится в специализированных помещениях в соответствии с требованиями Инструкции по эксплуатации средств индивидуальной защиты шахтеров (НПА-ОП 10.0-5.20-04).

На шахтах, где применяются противопылевые респираторы, оборудуются специальные помещения-респираторные, которые оборудуются установками для обеспыливания фильтров и контроля сопротивления дыханию, столами для приемки, выдачи и ремонта респираторов, приспособлениями для мойки и сушки полумасок, стирки обтюраторов, столами для укладки полумасок после мойки, шкафами с гнездами для хранения респираторов. Полумаски и обтюраторы после мойки и стирки подвергаются обработке 5%-ным раствором борной кислоты или 5%-ным раствором кристаллического порошка хлорамина Б в холодной воде. Смена фильтров производится при повышении сопротивления респираторов до 10 мм вод. ст. в условиях нор-

мального расхода воздуха (30 л/мин). Респираторы закрепляют за шахтерами с выдачей жетона с номером респиратора.

Для защиты глаз должны применяться защитные очки, экраны или щитки. К очкам предъявляются следующие требования: герметичность подочкового пространства; незапотеваемость и ударопрочность стекла; эластичность корпуса; ширина обзора; размеры, допускающие совместное ношение каски, очков и противопылевого респиратора; небольшая масса. Этим требованиям удовлетворяют разработанные МакНИИ специально для шахт очки с коробчатым герметичным корпусом с обтюратором из пенопласта. Стекла высокой прочности диаметром 59 мм изготовлены из полиметилметакрилата. Очки имеют тесемчатое крепление. Для предотвращения запотевания перед работой внутри корпуса устанавливается триацетатная пленка с желатиновым покрытием. Размеры корпуса не препятствуют одновременному ношению каски, очков и противопылевого респиратора.

Для защиты ног работающих от механических повреждений, температурных воздействий (ожогов, перегрева, охлаждения, промокания), от действия различных агрессивных веществ, электрического тока выпускаются следующие виды спецобуви: сапоги резиновые клеенные проходческие, предназначенные для проходчиков, работающих в обводненных шахтах; сапоги резиновые клеенные горняцкие, предназначенные для работающих в обводненных шахтах при ведении работ по крепким породам; сапоги резиновые формовые с жесткими носками, предназначенные для работ в очистных и подготовительных забоях обводненных шахт. Кроме того, изготавливаются чуни резиновые формовые с рифленой подошвой, предназначенные для применения в качестве облегченной шахтерской обуви в сухих шахтах, особенно на крутых пластах. Помимо указанной обуви предусмотрено использование также кожаных сапог и полусапог общего назначения.

Для защиты от поражения электрическим током служат специальные диэлектрические сапоги, боты и галоши.

Для предупреждения воспаления околосуставных сумок коленных и локтевых суставов, приводящего к заболеванию бурситом, служат наколенники и налокотники, в качестве которых используют пластины микропористой резины толщиной 8-12 мм, укладываемые в специальные карманы на брюках и на рукавах куртки, а также съемные наколенники.

Для защиты рук изготавливаются рукавицы трех типов: А - с одним напалком, расположенным на месте большого пальца; Б - с одним напалком, расположенным сбоку по перегибу рукавицы, предназначенной как для правой, так и для левой руки; В - с двумя напалками, расположенными на

месте большого и указательного пальцев. Предусматриваются также накладки на ладонной и тыльной частях, а также на напалках.

Для защиты от поражения электрическим током служат специальные диэлектрические перчатки. Для защиты от ожогов электролитом в зарядных камерах должны быть соответствующие средства, нейтрализующие его действие.

Бурение шпуров перфораторами, управление пневматическими лебедками, обслуживание компрессоров без применения СИЗ органов слуха запрещается.

В очистных и подготовительных забоях, а также при перекреплении горных выработок в обязательном порядке должны применяться средства индивидуальной защиты позвоночника - противорадикулитные пояса. Обязательным требованием является ежедневная стирка нательного белья, сушка, обеспыливание и не реже двух раз в месяц стирка или химическая чистка спецодежды, а также санитарная обработка защитных касок, портянок (носок) и спецобуви. На каждой шахте должна быть организована ежедневная стирка нательного белья, стирка или химическая чистка спецодежды не реже двух раз в месяц, своевременный ремонт спецодежды и спецобуви, а также санитарная обработка противопылевых респираторов, защитных касок, портянок (носок) и спецобуви.

### **4.3. Изолирующие самоспасатели**

#### **ШСС-1П (ШАХТ- НЫЙ САМОСПАСА- ТЕЛЬ)**



Самоспасатель шахтный ШСС-1П является средством индивидуальной защиты органов дыхания человека и используется для эвакуации персонала при авариях, связанных с образованием непригодной для дыхания атмосферы.

Самоспасатель представляет собой изолирующий дыхательный аппарат разового применения с химически связанным кислородом и маятниковой схемой дыхания. Самоспасатель рассчитан на постоянное ношение в шахтах и имеет по сравнению с другими аппаратами такого же срока защитного действия ми-

нимальные габариты и вес.

Аппарат приводится в действие в течение считанных секунд и обеспечивает надежную защиту органов дыхания в случае возникновения аварийной ситуации.

Самоспасатель ШСС-1П получил наибольшее распространение в мире в шахтах, опасных по внезапным выбросам, среди аппаратов подобного типа. В конструкции отражен опыт, накопленный заводом за 30 лет их производства и эксплуатации и обеспечивающий высокие показатели их надежности.

Номинальное время защитного действия, мин	
При выходе из аварийного участка	60
В состоянии покоя	180
Габаритные размеры, мм	
Диаметр	150
Высота	262
Масса, кг	3
Срок эксплуатации, лет	5
Полный срок службы, лет	10

### ШСС-1Т (ШАХТНЫЙ САМОСПАСАТЕЛЬ)



Используется для эвакуации персонала из опасной зоны и для прове-

дения первичных мероприятий по предотвращению распространения аварии на шахтах угледобывающих и других предприятий. Возможно его использование на любых опасных участках промышленности, где имеется вероятность возникновения аварии, связанной с выбросом вредных веществ.

Самоспасатель имеет автоматически действующее пусковое устройство, которое не требует дополнительного времени для запуска аппарата.

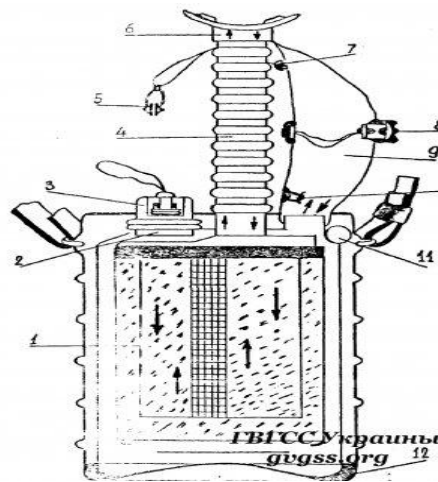
Для обучения персонала приемам эксплуатации и правилам использования ШСС-Т разработаны два типа тренажеров шахтного самоспасателя: Т-ШС, позволяющий осуществить не менее 1000 тренировок для отработки навыков использования, и РТ-ШС, обеспечивающий полную имитацию работы самоспасателя.

Для контроля герметичности самоспасателей в ФГУП "ТамбовНИХИ" разработан универсальный прибор ПГИ.

Надежность самоспасателей подтверждается более чем пятилетней их эксплуатацией в шахтах различных угольных бассейнов России.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Время защитного действия при нагрузке средней тяжести, мин.	не менее 60
Габаритные размеры, мм	113x146 x245
Температурный диапазон эксплуатации, оС	от -20 до +40
Гарантийный срок хранения	5
Масса , кг, не более	2,95





## ШСС-1У (ШАХТНЫЙ САМОСПАСАТЕЛЬ)

Самоспасатель шахтный ШСС-1У является средством индивидуальной защиты органов дыхания человека и используется для эвакуации персонала при авариях, связанных с образованием непригодной для дыхания атмосферы.

Самоспасатель представляет собой изолирующий дыхательный аппарат разового применения с химически связанным кислородом и маятниковой схемой дыхания.

Самоспасатель рассчитан на постоянное ношение в шахтах и имеет по сравнению с другими аппаратами такого же срока защитного действия минимальные габариты и вес.

Аппарат приводится в действие в течении считанных секунд и обеспечивает надежную защиту органов дыхания в случае возникновения аварийной ситуации.

Самоспасатель ШСС-1У получил наибольшее распространение в мире в шахтах, опасных по внезапным выбросам, среди аппаратов подобного типа.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Время защитного действия при нагрузке средней тяжести, мин.	не менее 60
Габаритные размеры, мм	135x256
Температурный диапазон эксплуатации, оС	-20 +40
Гарантийный срок хранения	5
Масса , кг, не более	3

### Самоспасатель Сi-30

Самоспасатель изолирующий малогабаритный Сi-30 является средством индивидуальной защиты органов дыхания человека и используется при авариях, связанных с образованием непригодной для дыхания атмосферы.

Самоспасатель представляет собой изолирующий дыхательный аппарат разового применения с химически связанным кислородом и маятниковой схемой циркуляции воздуха при дыхании.

Он рассчитан на постоянное ношение в шахте, в том числе эксплуатацию на горнодобывающих машинах и транспортных средствах. Малая масса и пло-

ская форма делают Si-30 удобным в ношении и легким в применении. Пластиковый корпус обеспечивает высокую устойчивость аппарата к механическим нагрузкам. По желанию заказчика самоспасатель может поставляться с пусковым устройством или без него.



Последняя модификация Si-30 оснащена индикатором герметичности. По техническим характеристикам аппарат соответствует европейским нормам и стандартам Южной Африки. Аппарат Si-30 по условиям дыхания, а также по показателям устойчивости к механическим воздействиям, воспламеняемости и поверхностного электрического сопротивления соответствует нормам Европейского стандарта EN 13794:2002. Сертификат No. 235/E-022/2009 выдан OPIS Occupational Safety Research Institute.

Номинальное время защитного действия, мин.	
При выходе из аварийного участка	30
В состоянии покоя	120
Габаритные размеры, мм	
Высота	202
Длина	200
Ширина	109
Масса	2,3
Срок годности, лет	10

## ШАХТНЫЙ САМОСПАСА- ТЕЛЬ

### ШСС-Т

Сертификат соответствия №  
РОСС.RU.СЦ02.В00126  
Гигиенический сертификат №  
78.1.6.689.Т.17680.9.99



- 1 - корпус
- 2 - пусковое устройство
- 3 - дыхательный мешок
- 4 - загубник с гофротрубкой
- 5 - защитные очки
- 6 - носовой зажим

Используется для эвакуации персонала из опасной зоны и для проведения первичных мероприятий по предотвращению распространения аварии на шахтах угледобывающих и других предприятий. Возможно его использование на любых опасных участках промышленности, где имеется вероятность возникновения аварии, связанной с выбросом вредных веществ.

Самоспасатель имеет автоматически действующее пусковое устройство, которое не требует дополнительного времени для запуска аппарата. Надежность самоспасателей подтверждается более чем пятилетней их эксплуатацией в шахтах различных угольных бассейнов России.

#### Технические характеристики

Время защитного действия при нагрузке средней тяжести, мин.	не менее 60
Масса самоспасателя в футляре, кг	2,95
Габаритные размеры, мм	113x146x245
Температурный диапазон эксплуатации, оС	от -20 до +40
Гарантийный срок эксплуатации в состоянии готовности, лет	5
Гарантийный срок хранения (в упаковке), лет	5,5

## ШСС-1М (ШАХТНЫЙ САМОСПАСАТЕЛЬ)

Самоспасатель шахтный изолирующий ШСС-1М является средством индивидуальной защиты органов дыхания и предназначен для защиты горнорабочих и лиц службы федерального надзора при подземных авариях, связанных с образованием непригодной для дыхания атмосферы.



Время защитного действия при нагрузке средней тяжести, мин.	не менее 60
Габаритные размеры, мм	254x134 x134
Сопротивление дыханию, мм вод. ст.	не более 980 Па
Температура на входе, °C	не более 60
Температурный диапазон эксплуатации, °C	-20...+40
Гарантийный срок хранения	5
Масса, кг, не более	3



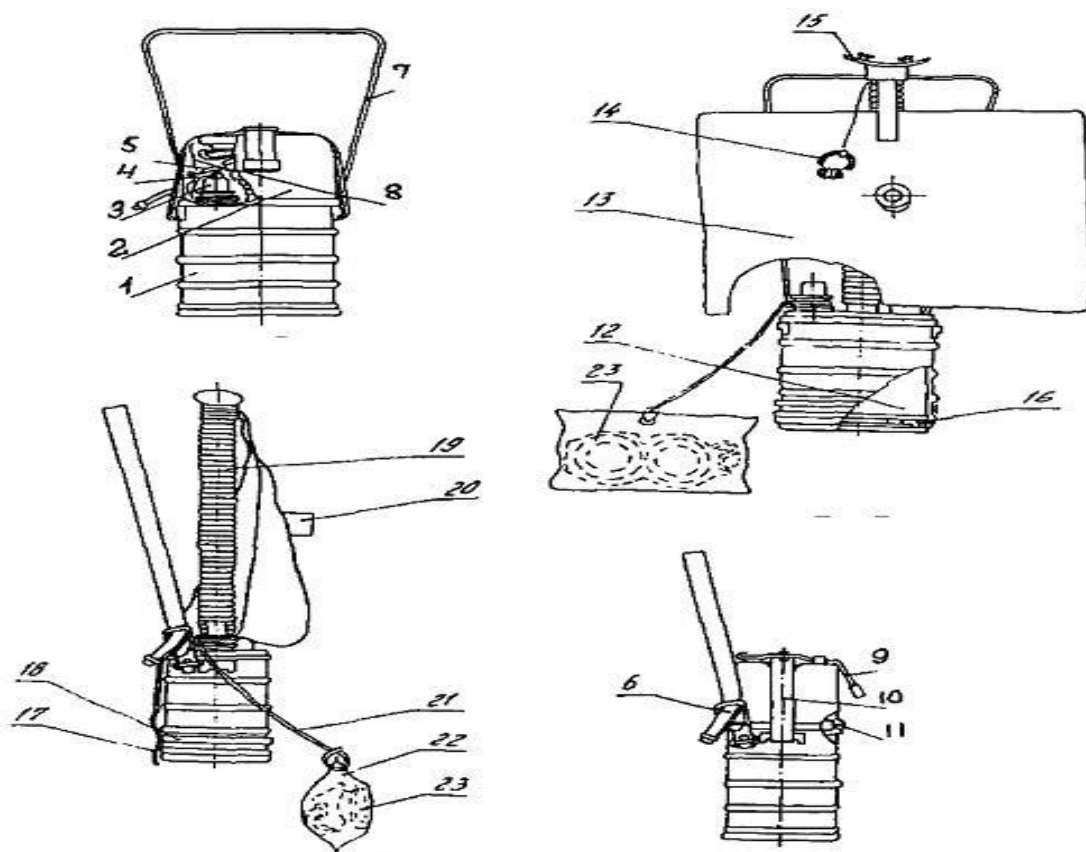
Самоспасатель применяется на угольных шахтах и других горнодобывающих предприятиях, рассчитан на постоянное ношение или переключение в шахте и использование в аварийных условиях при выходе на свежую вентиляционную струю воздуха. Самоспасатель представляет собой изолирующий дыхательный аппарат разового применения с химически связанным кислородом и маятниковой схемой дыхания. Самоспасатель предназначен для эксплуатации при температуре от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ , относительной влажности воздуха до 100 % при  $35^{\circ}\text{C}$ , атмосферном давлении до 133,5 кПа. Самоспасатель ШСС 1М может комплектоваться противодымными очками для защиты органов зрения.

#### **Правила пользования самоспасателем ШСС**

Для включения в самоспасатель ШСС необходимо:

- сделать вдох и задержать дыхание;
- взять самоспасатель и быстро надеть плечевой ремень на шею; прижать одной рукой самоспасатель к боку, а другой взять ремень замка и резким движением вдоль корпуса футляра вскрыть замок, сорвать и отбросить крышку футляра;
- взять загубник в рот так, чтобы его пластинки оказались между деснами и губами, а отростки загубника были зажаты зубами и гофрированная трубка не была перекручена;
- зажать нос носовым зажимом;
- сделать выдох через загубник в самоспасатель и продолжать дышать;
- подтянуть плечевой ремень с помощью пряжки так, чтобы гофрированная трубка не натягивалась и не вырывала загубник изо рта;
- расправить теплоизолятор и закрепить его к корпусу футляра растягивающейся лентой;
- взять одной рукой пакет с очками, а другой, потянув за нить, разорвать полиэтиленовый упаковочный пакет, извлечь и надеть очки при наличии в атмосфере пыли, дыма и раздражающих газов.

## Устройство и работа самоспасателя



При вскрытии самоспасателя фибровая вставка отбрасывается вместе с крышкой самоспасателя.

В патроне имеется пусковое устройство 3 пружинного действия. При срыве крышки футляра 2 закрепленный к ней шнур 5 стягивает с пускового устройства колпачок 4. Освобожденная пружина 27 через ударник 26 раздавливает ампулу 25, раствор серной кислоты выливается из ампулы на пусковой брикет 30, который, разлагаясь за 20-30 секунд, выделяет 7 литров кислорода.

При поглощении регенеративным продуктом двуокиси углерода и влаги происходит выделение тепла, которое нагревает крышку патрона, корпус футляра и дыхательную газовую смесь. Для снижения температуры газовой смеси в патрубке 29 загубника имеется теплообменник 28.

Самоспасатель имеет маятниковую схему движения газовой смеси. При выдохе газовая смесь через загубник 15, гофрированную трубку 19 и фильтр 24 поступает внутрь регенеративного продукта 31, где происходит поглощение двуокиси углерода, влаги и обогащение выдыхаемой газовой смеси кислородом. Очищенная газовая смесь по воздушному зазору между сетчатой обечайкой 32 и наружной обечайкой 33 поступает в дыхательный мешок 13. При вдохе газовая смесь из дыхательного мешка проходит в обратном направлении через регенеративный продукт, где дополнительно очищается от двуокиси углерода, фильтр и гофрированную трубку и поступает в

органы дыхания. Избыток газовой смеси при интенсивной работе регенеративного продукта выходит в окружающую среду через избыточный клапан 20.

### **Проверка технического состояния самоспасателя ШСС**

Самоспасатели, которые постоянно носят в горные выработки, подвергаются ежедневному внешнему осмотру и проверке на герметичность один раз в три месяца.

При внешнем осмотре проверяется отсутствие пробоин и вмятин более 15 мм, наличие ремня для ношения, ремня крышки и пломбы.

Проверка герметичности самоспасателя производится в помещении, где колебания температуры во время измерения составляют не более  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , на приборе ПГС в следующем порядке:

- открыть крышку прибора ПГС;
- опустить самоспасатель в камеру;
- закрыть крышку прибора. При этом в камере создается давление 500 мм вод.ст.  $\pm$  20 мм вод.ст., которое должно удерживаться в этих пределах в течение 15 секунд. В течение следующих 15 секунд наблюдают за падением столба жидкости по манометру ПГС. Самоспасатель считается герметичным, если падение давления в камере в течение последних 15 секунд не более 40 мм вод.ст.

Самоспасатель считается негерметичным, если падение давления превышает 40 мм вод.ст. или при закрытии крышки прибора уровень воды в манометре не поднимается выше 440 мм вод.ст.

#### **СПП-4 Самоспасатель**



#### **Шахтные фильтрующие самоспасатели СПП-4**

"Шахтные фильтрующие самоспасатели СПП-4 являются средством защиты органов дыхания от вредного воздействия оксида углерода и аэрозолей (пыль, дым, сажа) при выходе горнорабочих во время пожара на свежую вентиляционную струю или поверхность.

Фильтрующие самоспасатели СПП-4 являются приборами разового действия и применяются только при авариях в шахтах и рудниках

.Характеристики    Значения



Сопротивление постоянному потоку воздуха при скорости 30 л/мин:  
на вдохе, мм вод.Ст. 30  
на выдохе, мм вод.Ст. 13  
Время защитного действия по оксиду углерода, мин:  
СПП-4 - 120  
Масса комплекта, кг - 1.1

#### **4.4. Противопылевые респираторы**

##### **Респиратор противоаэрозольный Бриз-1211**

Респиратор противоаэрозольный Бриз-1211 предназначен для защиты органов дыхания от различных видов пыли: силикатной, металлургической, горнорудной, угольной, цементной, текстильной, табачной, а также для защиты от различных дустов и порошкообразных удобрений, не выделяющих токсичных газов и паров.



Респиратор противоаэрозольный Бриз-1211 представляет собой резиновую полумаску с закрепленной на ней платмассовой коробкой со съемным патроном. Резиновая полумаска имеет два отверстия. К верхнему прикрепляется клапан вдоха, к нижнему - клапан выдоха. Воздух поступает в патрон респиратора через жалюзи, имеющиеся в крышке, которые являются отбойником грубых частиц. Клапанная система служит для регулирования дыхания: вдох осуществляется через фильтрующий элемент и клапан вдоха, выдох - через клапан выдоха. Полумаска снабжена трикотажным обтюратором.

Респиратор противоаэрозольный Бриз-1211 со съемным патроном рекомендуется использовать при особо тяжелых физических нагрузках и высокой концентрации пыли в воздухе (более 200 мг/м.куб), в шахтах и других условиях со значительным содержанием нетоксичной пыли в воздухе. Респиратор Бриз-1211 многоразового использования: патрон легко очистить от пыли, а при необходимости заменить новым. Респиратор Бриз-1211 не рекомендуется использовать для защиты от вредных газов и паров, аэрозолей органических растворителей, высокотоксичных и легковозгорающихся веществ.



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Сопротивление дыханию, мм вод. ст.

на вдохе 35, на выдохе 60

Масса , кг, не более

0,25

### РЕСПИРАТОР «Лепесток-200»

Марля и фильтрующее полотно ФПП 15x1,5 обеспечивают защиту органов дыхания от вредных аэрозолей, пылей руд, угля, сухих смол, удобрений, полимеров, хлопка, стекловолокна. Конструктивно респираторы оформлены как фильтрующая полумаска, у которой уникальный фильтрующий элемент (материал ФПП) служит одновременно лицевой частью (корпусом).



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Гарантийный срок хранения

4 года

Масса , кг, не более

### РЕСПИРАТОР Ф-62Ш

#### РЕСПИРАТОР Ф-62Ш

Респираторы Ф-62Ш предназначены для защиты органов дыхания от различных видов аэрозолей, присутствующих в воздухе: минерального, растительного, животного, металлического и другого происхождения при объемном содержании кислорода в воздухе **не менее 17 %**.



Рекомендуется использовать при тяжелых физических нагрузках и концентрации промышленной пыли **более 200**

**мг/м<sup>3</sup>**. Респиратор Ф-62Ш состоит из резиновой полумаски ПР-7 и одного фильтрующего патрона, снабженного сменным противоаэрозольным фильтром. Респиратор многоразового использования, при отработке фильтр заменяется на новый, для хранения и ношения комплектуется сумкой.

### *Респиратор «Пульс-М»*



Предназначен для защиты органов дыхания от аэрозолей вредных веществ (пыли, дыма, тумана). Респиратор «Пульс-М» состоит из резиновой полумаски с клапаном выдоха, одного фильтрующего патрона, трикотажного обтюратора(или без него) и оголовья.

#### *Отличительные особенности*

- Сменный противопылевой фильтр ПФ-1А изготовлен из экологически чистого нетканого фильтрующего полипропиленового материала (НФП).
- Улучшенная частичная регенерация фильтра (удаление накопившейся пыли во время эксплуатации, а также сушка и стряхивание пыли в перерывах между рабочими сменами) благодаря свойствам материала НФП.

#### *Назначение Респиратора «Пульс-М»*

Защищает органы дыхания

- от *высокодисперсных аэрозолей*
  1. радиоактивные,
  2. микробиологические,
  3. конденсаты металлов,
  4. сварочные дымы;
- от *грубодисперсных аэрозолей*

1. минеральная пыль,
2. синтетическая пыль,
3. органическая пыль (животного и растительного происхождения).

*Области применения:*

- угольные шахты;
- горнодобывающая промышленность;
- металлургия (в том числе производство цветных металлов и стали);
- коксохимическое производство;
- все отрасли хозяйства, где производится электрические и газовые сварки или резка металлов.

Респиратор «Пульс-М» рекомендуется применять при выполнении работ средней тяжести и концентрации пыли не более  $500 \text{ мг/м}^3$ .

*Технические характеристики респиратора «Пульс-М»*

<b>Рекомендуется использование при концентрациях аэрозолей вредных веществ в воздухе</b>	до 12 ПДК
<b>Коэффициент проницаемости аэрозоля с дисперсностью 0,3 мкм (МТ) через противоаэрозольный фильтр</b>	не более 6,0%
<b>Коэффициент подсоса через лицевую часть</b>	не более 5,0%
<b>Сопротивление воздушному потоку при 30 л/мин (на вдохе)</b>	не более 40 Па (4,0 мм вод.ст)
<b>Срок службы противоаэрозольного фильтра (без регенерации) при концентрации пыли <math>500 \text{ мг/м}^3</math></b>	не менее 6ч
<b>Масса</b>	не более 0,20 кг

*Дополнительная информация*

При значительном повышении сопротивления дыханию противоаэрозольный фильтр следует регенерировать (удалить часть накопившейся пыли) лёгким постукиванием по фильтрующему патрону или заменить на новый.

**Не защищает** от газов и паров вредных веществ, аэрозолей органических растворителей и масел.

**Не применяются** в условиях недостатка свободного кислорода (в цистернах, емкостях, подвалах).

Соответствует требованиям ГОСТ 12.4.041–89, имеет гигиеническое заключение и сертификаты соответствия ГОСТ Р.

***Респиратор «Пульс-К»***



Предназначен для защиты органов дыхания от аэрозолей вредных веществ (пыли, дыма, тумана). Респиратор «Пульс-К» состоит из резиновой полумаски ПР-7 с двумя клапанами выдоха, двух фильтрующих патронов, трикотажного обтюратора(или без него) и оголовья.

#### *Отличительные особенности*

- Сменные противопылевые фильтры ПФ-1А изготовлены из экологически чистого нетканого фильтрующего полипропиленового материала (НФП).
- Большая поверхность фильтрации ( $1000 \text{ см}^3$ ) способствует длительному сроку службы фильтров без регенерации.
- Свойства материала НФП позволяют улучшить частичную регенерацию фильтров (удаление части накопившейся пыли) во время эксплуатации, а также восстанавливать работоспособность фильтров сушкой и стряхиванием пыли в перерывах между рабочими сменами.
- Наличие двух фильтрующих элементов и двух клапанов выдоха создаёт комфортные условия для дыхания и значительно уменьшает нагрузку на сердечно-сосудистую систему.

#### *Назначение Респиратора «Пульс-К»*

Защищает органы дыхания

- от *высокодисперсных аэрозолей*

1. радиоактивные,
2. микробиологические,
3. конденсаты металлов,
4. сварочные дымы;

- от *грубодисперсных аэрозолей*

1. минеральная пыль,
2. синтетическая пыль,
3. органическая пыль (животного и растительного происхождения).

*Области применения:*

- угольные шахты;
- горнодобывающая промышленность;
- металлургия (в том числе производство цветных металлов и стали);
- коксохимическое производство;
- все отрасли хозяйства, где производится электрические и газовые сварки

или резка металлов.

Респиратор «Пульс-К» рекомендуется применять при выполнении тяжелых работ и концентрации пыли свыше  $500 \text{ мг/м}^3$  в условиях интенсивных физических нагрузок при высокой запыленности, влажности и температуре воздуха рабочей зоны.

*Технические характеристики респиратора «Пульс-К»*

<b>Рекомендуется использование при концентрациях аэрозолей вредных веществ в воздухе</b>	до 12 ПДК
<b>Коэффициент проницаемости аэрозоля с дисперсностью 0,3 мкм (МТ) через противоаэрозольные фильтры</b>	не более 6,0%
<b>Коэффициент подсоса через лицевую часть</b>	не более 5,0%
<b>Сопротивление воздушному потоку при 30 л/мин (на вдохе)</b>	не более 30 Па (3,0 мм вод.ст)
<b>Срок службы противоаэрозольных фильтров (без регенерации) при концентрации пыли <math>800 \text{ мг/м}^3</math></b>	не менее 6 ч.
<b>Масса</b>	не более 0,27 кг

*Дополнительная информация*

При значительном повышении сопротивления дыханию противоаэрозольный фильтр следует регенерировать (удалить часть накопившейся пыли) лёгким постукиванием по фильтрующему патрону или заменить на новый.

**Не защищает** от газов и паров вредных веществ, аэрозолей органических растворителей и масел.

## Практическое занятие № 5

### Оценка организации производственного контроля за безопасностью горного производства

#### Содержание

- 5.1. Общие положения
- 5.2. Организация производственного контроля
- 5.3. Область действия правил промышленной безопасности в сфере контроля
- 5.4. Акты законодательства по контролю безопасности
- 5.5. Необходимость активизации в области контроля за безопасностью и исполнению руководящих документов

## **5.1. Общие положения**

Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности в горной отрасли является составной частью системы управления промышленной безопасностью и направлен на обеспечение комплекса мероприятий по безопасному функционированию опасных производственных объектов, а также предупреждение аварий на этих объектах и обеспечение готовности к локализации аварий и инцидентов и ликвидации их последствий [12, 26-31].

Целью производственного контроля является предупреждение аварий и обеспечение готовности организаций к локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте за счет осуществления комплекса организационно-технических мероприятий.

Основные задачи производственного контроля:

а) обеспечение соблюдения требований промышленной безопасности в эксплуатирующей организации;

б) анализ состояния промышленной безопасности в эксплуатирующей организации, в том числе путем организации проведения соответствующих экспертиз;

в) разработка мер, направленных на улучшение состояния промышленной безопасности и предотвращение ущерба окружающей среде;

г) обеспечения соблюдения требований промышленной безопасности, установленных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами;

д) координация работ, направленных на предупреждение аварий на опасных производственных объектах, и обеспечение готовности к локализации аварий и ликвидации их последствий; е) своевременное проведение необходимых испытаний и освидетельствований технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, ремонта и поверки контрольных средств измерений; ж) обеспечение соблюдения технологической дисциплины.

## **5.2. Организация производственного контроля**

Производственный контроль организуется и осуществляется субъектами хозяйственной деятельности (организациями), эксплуатирующими опасные производственные объекты, независимо от их организационно-правовой формы на основании федеральных законов, постановлений и других нормативных документов. Такими контролирующими организациями являются органы технического надзора ДНР.

Основная функция производственного контроля – недопущение эксплуатации опасного производственного объекта с отступлениями от требований промышленной безопасности. В рамках этой функции осуществляется контроль за своевременным и качественным выполнением ниже перечисленных процедур.

1. Лицензирование видов деятельности в области промышленной безопасности.
2. Экспертиза промышленной безопасности технических устройств, применяемых на ОПО. Проведение экспертизы промышленной безопасности является обязательным условием лицензирования ОПО.
3. Приемка в эксплуатацию ОПО.
4. Планирование и проведение внутренних проверок соблюдения требований промышленной безопасности, а также подготовки и регистрации отчетов об их результатах;
5. Принятие и реализация решений по обеспечению промышленной безопасности с учетом результатов производственного контроля;
6. Обеспечение готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии на опасных производственных объектах;
7. Подготовка и представление сведений об организации производственного контроля.
8. Подготовка и аттестация персонала в области промышленной безопасности.
9. Техническое расследование причин аварий, инцидентов, несчастных случаев.
10. Декларирование промышленной безопасности ОПО.
11. Обязательное страхование риска ответственности за причинение вреда при эксплуатации ОПО.
12. Регистрация ОПО в государственном реестре.
13. Сертификация технических устройств на соответствие требований промышленной безопасности.

### **5.3. Область действия правил промышленной безопасности в сфере контроля**

Правила промышленной безопасности распространяются на все предприятия и организации, осуществляющие деятельность на горных разработках независимо от организационно-правовых форм и форм собственности, а также на индивидуальных предпринимателей и физических лиц, осуществляющих проектирование, строительство и эксплуатацию горного предпри-

ятия, разработку, изготовление, ремонт и использование машин, оборудования, приборов и материалов, работников научно-исследовательских и проектных организаций, контролирующие органы, военизированные горноспасательные части (ВГСО), а также лиц, чья работа или учеба связана с посещением горного предприятия.

Предприятия (организации), ведущие горные работы в соответствии с законодательством о промышленной безопасности, должны представлять декларацию промышленной безопасности и страховать ответственность за причинение вреда жизни, здоровью или имуществу других лиц и окружающей природной среде в случае аварии на опасном производственном объекте.

Декларация промышленной безопасности должна проходить экспертизу промышленной безопасности:

- утвержденную в установленном порядке проектно- сметную, геолого-маркшейдерскую, производственно- техническую и учетно-контрольную документацию, а также ситуационный план поверхности с указанием всех объектов и сооружений в пределах горного отвода предприятия, в особенности объектов, которые могут представлять опасность для ведения горных работ, а также объектов третьих лиц;

- для всех видов документации определяются единые для отрасли сроки хранения с обязательным указанием их на титульных листах;

- лицензии (разрешения) на эксплуатацию горных производств и объектов и на другие виды деятельности, выданные в установленном порядке;

- для разработки месторождений независимо от годовой добычи и запасов полезного ископаемого предприятие обязано иметь лицензию на право пользования недрами, а также горный отвод, зарегистрированный в уполномоченных государственных органах;

- нормативные правовые акты и нормативные технические документы, устанавливающие правила ведения работ на горном предприятии.

Все рабочие и инженерно- технические работники поступающие на горное предприятие (организацию), подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию, а работающие непосредственно на горных работах – периодическому освидетельствованию на предмет их профессиональной пригодности.

Работники, от работы которых зависит безопасность труда групп людей (горные диспетчеры, мастера-взрывники, электрослесари, машинисты электровозов и т.д.), должны пройти профессиональный отбор при поступлении на работу и проходить периодические проверки на профпригодность в период трудовой деятельности, при этом они должны:



знать сигналы аварийного оповещения, правила поведения при авариях, места расположения средств самоспасения и уметь пользоваться ими;

уметь пользоваться средствами коллективной и индивидуальной защиты;

знать и выполнять требования технических документов, нормативных актов и инструкций по безопасности и охране труда, касающихся его профессии;

соблюдать требования по промышленной безопасности и охране труда, предусмотренные трудовым (коллективным) договором (соглашением), правилами внутреннего трудового распорядка предприятия, Правилами безопасности;

знать инструкции (руководства) по эксплуатации машин, оборудования и устройств по своей профессии (должности);

регулярно проходить медосмотр, обучение, инструктажи и проверку знаний правил, норм и инструкций по безопасности труда;

принимать меры по устранению опасных производственных ситуаций; при необходимости оказывать помощь пострадавшим при несчастных случаях;

сообщать об опасностях непосредственному руководителю работ или горному диспетчеру.

#### **5.4. Акты законодательства по контролю безопасности**

1) Закон ДНР «О недрах»

2) Закон Закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» устанавливает требования промышленной безопасности

3) Общие обязанности работников шахт установлены в Правилах безопасности в угольных шахтах, утв. Постановлением Госгортехнадзора России

4) Положении об аэрогазовом контроле в угольных шахтах

5) Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом.

Настораживает сворачивание программ по модернизации и закупкам оборудования устаревание основных фондов распространение на рынке контрафактной продукции, субъективная оценка безопасности ведения работ, пренебрежение требованиям промышленной дисциплины, отсутствие самостоятельного производственного контроля.

#### **5. 5. Необходимость активизации в области контроля за безопасностью и исполнению руководящих документов**

1. Административный регламент по исполнению республиканской службой по экологическому, технологическому и атомному надзору государственной функции по осуществлению контроля и надзора за соблюдением требований пожарной безопасности на подземных объектах
2. Республиканские нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по борьбе с пылью в угольных шахтах»
3. Республиканские нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по ведению огневых работ в горных выработках, надшахтных зданиях угольных шахт и углеобогачительных фабриках»
4. Республиканские нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах»
5. Республиканские нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по изоляции неиспользуемых горных выработок и выработанных пространств в угольных шахтах и контролю изолирующих перемычек»

## **Лабораторно-практическое занятие 6**

### **Оценка газовой обстановки на выемочных участках при изменении режима проветривания [4-6]**

#### **Содержание**

##### **6.1. Цель работы**

**6.2. Расчет времени загазирования аварийного участка метаном после его изоляции**

##### **6.3. Исходные данные для расчета**

##### **6.4. Порядок расчета**

##### **6.5. Расчет времени загазирования тупиковой выработки метаном**

##### **6.1. Цель работы**

Целью работы является ознакомление студентов с методиками, используемыми ВГСЧ, для определения условий безопасного ведения работ по загазированию горных выработок и организации спасения людей при авариях, связанных с газовым фактором.

**6.2. Расчет времени загазирования аварийного участка метаном после его изоляции**

Время загазирования аварийного участка после его изоляции до взрывоопасной концентрации метана (4,3 %) определяется в зависимости от места нахождения очага пожара.

При пожаре на вентиляционном штреке расчет времени загазирования участка производится с учетом расстояния его до лавы  $X > 0$  при пожаре в лаве или на откаточном штреке расчет времени производится при  $X = 0$ .

### 6.3. Исходные данные для расчета

$Q_2$  - средний фактический расход воздуха в исходящей из участка струе перед его изоляцией (измеряется непосредственно в аварийных условиях не менее 3-х раз); м<sup>3</sup>/мин.

$Q_{ут}$  - величина утечек воздуха через изолирующие аварийный участок перемычки, м<sup>3</sup>/мин;

$C_2$  - среднее содержание метана в исходящей из участка струе перед его изоляцией (измеряется непосредственно в аварийных условиях не менее 3-х раз), %;

$X$  - расстояние от лавы до очага пожара по вентиляционному штреку, м;

$S$  - средняя площадь поперечного сечения вентиляционного штрека, м<sup>2</sup>;

$l, b$  - длина и ширина лавы, м;

$M$  - высота забоя, м.

### 6.4. Порядок расчета

Рассчитывают относительную концентрацию метана

$$\check{G} = (4,3/C_2 - 1)/(Q_2/Q_{ут} - 1) \quad (1)$$

И отношение объема штрека к объему лавы

$$X = X \cdot S / [(b + 4) \cdot ml] \quad (2)$$

Определяют по номограмме (рис.1) с использованием данных и кратность обмена воздуха в лаве.

Рассчитывают время загазирования аварийного участка после его изоляции

$$T = (b + 4) \cdot m \cdot l \cdot \tau / Q_{ут} \quad (3)$$

#### Пример.

Определить время загазирования аварийного участка после его изоляции до 4,3% содержания метана при следующих исходных данных:  $Q_2 = 520$  м<sup>3</sup>/мин;  $Q_{ут} = 40$  м<sup>3</sup>/мин;

Пожар возник на вентиляционном штреке на расстоянии  $X = 100$  м от лавы.

#### Решение

Находим относительную концентрацию метана по формуле (1).

$$\check{G} = (4,3/0,5-1)/(520/40-1)=0,63$$

и отношение объема штока к объему лавы по формуле (2)

$$X=100 \cdot 8,6 / [(4+4 \cdot 1 \cdot 125)] = 0,86$$

Определяем по номограмме (рис.1) кратность обмена воздуха в лаве, которая равна 1,8

Определяем по формуле (3) время загазирования аварийного участка метаном до концентрации 4,3% после его изоляции  $T=(4+4) \cdot 1 \cdot 125 \cdot 1,8 / 40 = 45$  мин.

### **Задание 1**

Определить время загазирования аварийного участка. После его изоляции до 4,3 % содержания метана при возникновении пожара на вентиляционном и откаточном штоках отдельно. Сделать выводы. Варианты исходных данных для расчета приведены в таблице 1.

Таблица 1

Номер варианта	$Q_2$ $\text{м}^3/\text{сут}$	$Q_{\text{ут}}$ $\text{м}^3/\text{сут}$	$C_2$ %	$X$ м	$S$ $\text{м}^2$	$l$ м	$b$ м	$m$ м
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	560	50	0,5	100	8,6	125	4,0	1,0
2	570	65	0,6	150	9,2	125	4,2	1,3
3	600	80	0,7	200	9,7	200	4,4	1,6
4	620	70	0,8	250	9,8	180	4,6	1,1
5	680	75	0,9	300	10,1	125	4,2	1,2
6	680	90	1	350	10,3	200	4,7	1,8
7	700	95	1,2	400	10,6	180	4,8	1,5

8	730	100	1,5	200	11,4	180	4,9	1,6
9	750	110	1,7	300	12,8	200	5,0	1,9
10	780	120	2,0	250	13,2	200	5,2	2,0

## 6.5. Расчет времени загазирования тупиковой выработки метаном

### после остановки вентилятора местного проветривания

В практике тушения пожаров в тупиковых выработках нередки случаи остановки вентилятора местного проветривания, что представляет особую опасность при пожарах в газообильных тупиковых выработках. В этом случае немаловажное значение имеет знание времени загазирования тупиковой выработки до предельно допустимой и взрывоопасной концентраций.

#### Исходные данные для расчета

$C_3$  - среднее по сечению содержание метана в забое тупиковой выработки в нормальном режиме проветривания, %;

$C_n$  - предельно допустимое (2%) или взрывоопасное (4,3%) содержание метана;

$J_3$ - дебит метана в забое тупиковой выработки, м<sup>3</sup>/мин;

$J_T$  - общее выделение метана в тупиковой выработке, м<sup>3</sup>/мин;

$S_T$  - площадь поперечного сечения тупиковой выработки в 10-20 м от забоя, м<sup>2</sup>;

$H$ - высота тупиковой выработки в 10-20 м от забоя, м;

$l_T$ - длина тупиковой выработки, м;

$V_T$ - средняя скорость подвигания забоя за последние пять месяцев, м/мес.

#### Порядок расчета

Определяем длину газоотдающей части тупиковой выработки  $l_T$  (м)

$$l_m = \min(l_m, 5V) \quad (4)$$

принимая ее равной минимальному значению из двух величин  $l_T$  и  $5V$ :

Вычисляем относительный прирост среднего по сечению содержания метана в забое тупиковой выработки

$$\Delta\tau_c = (C_n - C_3) \cdot S_T / [1,25 l_T \cdot (J_3 + J_T)] \quad (5)$$

Находим относительный прирост содержания метана под кровлей выработки в забое

$$\Delta\tau_k = \frac{(C_n - C_3)S_T^2}{[1,25 \cdot J_T \cdot S_T(J_3 + J_T) + 46H_T^5(J_3 + J_T)^2]} \quad (6)$$

Определяем длительность образования предельно допустимого или взрывоопасного содержания метана (мин) сначала по всему сечению ( $t_c$ ) а затем под кровлей выработки ( $t_k$ )

$$t_{c.n.} = -0,01 l_T^2 \ln(1 - \Delta\tau_{c.n.}) \quad (7)$$

### Пример

Определить время образования взрывоопасного содержания метана в забое тупиковой выработки после остановки ВМП при следующих исходных данных:  $l_3=0,5\%$ ;  $l_n=4,3\%$ ;  $J_3=0,2\text{ м}^3/\text{мин}$ ;  $J_T=0,5\text{ м}^3/\text{мин}$ ;  $S_T=8\text{ м}^2$ ;  $H_T=2,7\text{ м}$ ;  $l_T=1000\text{ м}$ ;  $V=80\text{ м}/\text{мин}$ ;

### Решение:

Рассчитываем длину газоотдающей части тупиковой выработки по формуле (4)

$$l_T = \min(1000; 5 \cdot 80) = 400;$$

Вычисляем по формуле (5) относительный прирост среднего по сечению содержания метана в забое

$$\Delta\tau_c = (4,3 - 0,5) \cdot 8 / [1,25 \cdot 400 \cdot (0,2 + 0,5)] = 0,0869.$$

Находим по формуле (6) относительный прирост содержания метана под кровлей выработки

$$\Delta\tau_k = (4,3 - 0,5) \cdot 8 / [1,25 \cdot 400 \cdot (0,2 + 0,5) + 46 \cdot 2,7^5 \cdot (0,2 + 0,5)^2] = -0,0403$$

Определяем по формуле (7) продолжительность образования взрывоопасного содержания метана в среднем по сечению выработки

$$t_{c.n.} = -0,01 \cdot 400^2 \ln(1 - 0,0869) = 145,45 \text{ мин.}$$

И под кровлей выработки

$$t_{c.n.} = -0,01 \cdot 400^2 \ln(1 - 0,0403) = 65,8 \text{ мин.}$$

### Задание 2.

Определить время образования взрывоопасного содержания метана в забое тупиковой выработки после остановки ВМП. Варианты исходных данных для расчета приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номер варианта	$J_3,$ м <sup>2</sup> /мин	$J_T,$ м <sup>2</sup> /мин	$S_T,$ м <sup>2</sup>	$H_T,$ м	$l_T,$ м	$V,$ м/мес
1	0,2	0,5	7	2,7	900	70
2	0,3	0,7	8	3,0	1000	80
3	0,4	0,6	9	3,1	800	90
4	0,5	0,8	10	3,2	700	85
5	0,1	0,5	8	2,9	600	75
6	0,2	0,6	7	2,6	500	90
7	0,3	0,7	9	2,9	900	60
8	0,4	0,8	10	3,0	1100	70
9	0,5	0,8	11	3,1	800	80
10	0,2	0,6	9	2,8	600	90

**Вопросы для самоконтроля:**

1. **Категории шахты по метану?**
2. **По каким показателям устанавливается категория шахты по метану?**

3. *Порядок отнесения шахты к категории по газу?*
4. *Как определяется газообильность шахты?*
5. *Допустимые концентрации метана в горных выработках?*
6. *Как влияет на пределы взрывчатости метана наличие угольной пыли?*
7. *Какие основные причины загазирования горных выработок?*
8. *Порядок разгазирования горных выработок?*
9. *Как определяется время загазирования аварийного участка после его изоляции?*
10. *Какие исходные данные требуются для определения времени образования взрывоопасного содержания метана в выработке?*

## **Лабораторно-практическое (семинарское) занятие 7**

### **Обеспечение электробезопасности**

#### **Содержание**

- 7.1. Основные причины электротравматизма
- 7.2. Поражающее действие электрического тока на организм человека
- 7.3. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током
- 7.4. Защита от поражения электротоком
- 7.5. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током
- 7.6. Условия опасности прикосновения в трехфазных сетях
- 7.7. Виды защиты от поражения электрическим током
- 7.8. Организация безопасной эксплуатации электроустановок
- 7.1. Основные причины электротравматизма

Опасность поражения электрическим током отличается от многих прочих опасностей тем, что человек не в состоянии без специальных приборов обнаружить ее на расстоянии и принять меры по избежанию ее. Статистика электротравматизма в России показывает, что смертельные поражения электрическим током составляют 2,7% от общего числа смертельных случаев, что непропорционально много относительно травматизма вообще. Это означает, что электротравматизм носит по преимуществу смертельный характер [7, 8, 20-25].

Согласно ПУЭ все электроустановки по условиям электробезопасности принято разделять на 2 группы:

- электроустановки напряжением до 1000В (1 кВ);



-электроустановки напряжением выше 1000В (1 кВ).

Следует отметить, что число несчастных случаев в электроустановках напряжением до 1000В в три раза больше, чем в электроустановках напряжением выше 1000В. Это объясняется тем, что установки напряжением до 1000В применяются более широко, а также тем, что в контакт с электрооборудованием вступает большее число людей, как правило, не имеющих электротехнической специальности. Электрооборудование выше 1000В распространено меньше, и к его обслуживанию допускается только высококвалифицированный электротехнический персонал.

Наиболее распространенными причинами электротравматизма являются:

- появление напряжения там, где его в нормальных условиях быть не должно (на корпусах оборудования, на металлических конструкциях сооружений и т.д.); чаще всего это происходит вследствие повреждения изоляции;
- возможность прикосновения к незаизолированным токоведущим частям при отсутствии соответствующих ограждений;
- воздействие электрической дуги, возникающей между токоведущей частью и человеком в сетях напряжением выше 1000В, если человек окажется в непосредственной близости от токоведущих частей;
- прочие причины; к ним относятся: несогласованные и ошибочные действия персонала, подача напряжения на установку, где работают люди, оставление установки под напряжением без надзора, допуск к работам на отключенном электрооборудовании без проверки отсутствия напряжения и т.д.

## **7.2. Поражающее действие электрического тока на организм человека**

Электрический ток, проходя через живые ткани, оказывает термическое, электролитическое и биологическое воздействия. Это приводит к различным нарушениям в организме, вызывая как местные повреждения тканей и органов, так и общее повреждение организма. Небольшие токи до 5 мА вызывают лишь неприятные ощущения. При токах, больших 10-15 мА, человек не способен самостоятельно освободиться от токоведущих частей и действие тока становится длительным (неотпускающий ток). При длительном воздействии таких токов человек может получить различного рода электротравмы.

Самая тяжелая электротравма – электрический удар – это поражение внутренних органов человека. При длительном воздействии токов величиной несколько десятков миллиампер и времени действия 15-20 секунд может наступить паралич дыхания и смерть. Токи величиной 50-80 мА приводят к фибрилляции сердца, которая заключается в беспорядочном сокращении и

расслаблении мышечных волокон сердца, в результате чего прекращается кровообращение и сердце останавливается. Как при параличе дыхания, так и при параличе сердца функции органов самостоятельно не восстанавливаются, в этом случае необходимо оказание первой помощи (искусственное дыхание и массаж сердца).

Кратковременное действие больших токов не вызывает ни паралича дыхания, ни фибрилляции сердца. Сердечная мышца при этом резко сокращается и остается в таком состоянии до отключения тока, после чего продолжает работать. Действие тока величиной 100 мА в течение 2-3 секунд приводит к смерти (смертельный ток). **Ожоги** происходят вследствие теплового воздействия тока, проходящего через тело человека, или от прикосновения к сильно нагретым частям электрооборудования, а также от действия электрической дуги. Наиболее сильные ожоги происходят от действия электрической дуги.

**Электрические знаки** – это поражения кожи в местах соприкосновения с электродами круглой или эллиптической формы, серого или беложелтого цвета с резко очерченными гранями ( $D = 5-10$  мм). Они вызываются механическим и химическим действиями тока. Иногда появляются не сразу после прохождения электрического тока. Знаки безболезненны, вокруг них не наблюдается воспалительных процессов. В месте поражения появляется припухлость. Небольшие знаки заживают благополучно, при больших размерах знаков часто происходит омертвление тела (чаще рук).

**Электрометаллизация кожи** – это пропитывание кожи мельчайшими частицами металла вследствие его разбрызгивания и испарения под действием тока, например, при горении дуги. Поврежденный участок кожи приобретает жесткую шероховатую поверхность, а пострадавший испытывает ощущение присутствия инородного тела в месте поражения. Исход поражения зависит от площади пораженного тела, как и при ожоге. В большинстве случаев металлизированная кожа сходит и следов не остается. Кроме рассмотренных, возможны следующие травмы: поражение глаз от действия дуги; ушибы и переломы при падении от действия тока и т.д.

### **7.3. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током**

Воздействие тока на организм человека по характеру и последствиям поражения зависит от следующих факторов:

- величины тока;
- длительности воздействия тока;
- частоты и рода тока;

- приложенного напряжения;
- сопротивления тела человека;
- пути прохождения тока через тело человека;
- состояния здоровья человека;
- фактора внимания.

Исход поражения электрическим током в целом определяется количеством “поглощенной” организмом энергии протекания электротока. Величина тока, протекающего через тело человека  $IЧ$ , зависит от напряжения прикосновения  $UПР$  и сопротивления тела человека  $RЧ$ :  $IЧ = UПР / RЧ$ .

Напомним, что напряжение прикосновения – это разница потенциалов между двумя точками общего контура сети (включая возможные пути протекания электрического тока), в который в качестве одного из “проводников” включилось тело человека. Поскольку условная “земля” всегда имеется под ногами человека, то различают “одноточечное/однополюсное” и “двухточечное/двухполюсное” прикосновения (и тем самым включения человека в собственно самую электрическую сеть). Одноточечное прикосновение гораздо более вероятно, чем двухточечное, но менее опасно, чем последнее.

Оказывается, что биологическая ткань реагирует на электрическое раздражение только в момент возрастания или убывания тока. Постоянный ток, как не изменяющийся во времени по величине и напряжению, ощущается только в моменты включения и отключения от источника. Обычно его действие тепловое (при длительном включении). При больших напряжениях он может вызывать электролиз ткани и крови. По мнению многих исследователей, постоянный ток напряжением до 450В менее опасен, чем переменный ток того же напряжения.

Большинство исследователей пришли к выводу, что переменный ток промышленной частоты 50-60 Гц является наиболее опасным для организма. С увеличением частоты переменного тока амплитуда колебаний ионов уменьшается, и при этом происходит меньшее нарушение биохимических функций клетки. При частоте порядка 500 кГц этих изменений уже не происходит. Здесь опасным для человека являются ожоги от теплового воздействия тока.

Оказывается, что ток в теле человека проходит не обязательно по кратчайшему пути. Наиболее опасным является прохождение тока через дыхательные органы и сердце по продольной оси (от головы к ногам). Часть общего тока, проходящего через сердце:

- путь рука – рука – 3,3% общего тока;
- путь левая рука – ноги – 3,7% общего тока;
- путь правая рука – ноги – 6,7% общего тока;

- путь нога – нога – 0,4% общего тока.

Исход поражения при воздействии электрического тока зависит от психического и физического состояния человека.

При заболеваниях сердца, щитовидной железы и т.п. человек подвергается более сильному поражению при меньших значениях тока, т.к. в этом случае уменьшается электрическое сопротивление тела человека и уменьшается общая сопротивляемость организма внешним раздражителям. Отмечено, например, что для женщин пороговые значения токов примерно в 1,5 раза ниже, чем для мужчин. Это объясняется более тонкой кожей женщин.

При применении спиртных напитков сопротивление тела человека падает, уменьшается сопротивляемость организма человека и внимание. Исход поражения становится все более серьезным. При собранном внимании сопротивление организма повышается и вероятность поражения несколько снижается.

#### **7.4. Защита от поражения электротоком**

Электрические сети и установки должны быть выполнены так, чтобы их токоведущие части были недоступны для случайного прикосновения. Недоступность токоведущих частей достигается путем их надежной изоляции, применения защитных ограждений (кожухов, крышек, сеток и т.д.), расположения токоведущих частей на недоступной высоте. В установках напряжением до 1000В достаточную защиту обеспечивает применение изолированных проводов. В случае, когда невозможно достигнуть надежной изоляции или ограждения токоведущих частей, применяются блокировки (электрические и механические) для автоматического отключения опасного напряжения при попадании человека в опасную зону. Конструктивное выполнение ограждений зависит от напряжения установки. Ограждения должны быть выполнены так, чтобы снять их и открыть можно было при помощи ключей или инструмента. Не допускаются сетчатые ограждения токоведущих частей в жилых, общественных и других бытовых помещениях. Ограждения должны быть здесь сплошные.

Применение малых напряжений ПОТ РМ 016-2001/РД 153-34.0-03.150-00 “Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок” устанавливает ограничения напряжения ручных токоприемников для помещений различных категорий.

##### **Для помещений особо опасных:**

- ручной инструмент – напряжение до 50 В;
- переносные светильники – напряжение 12 В;
- шахтерские лампы – напряжение 2,5 В.

#### **Для помещений с повышенной опасностью:**

- ручной инструмент – напряжение 50 В;
- светильники – напряжение 50 В.

При невозможности применять напряжение 50 В разрешается использовать электроинструмент на  $U = 220$  В при наличии устройства защитного отключения или надежного заземления корпуса

электроинструмента с обязательным использованием защитных средств (перчатки, коврики). В качестве источников малых напряжений используются безопасные разделительные трансформаторы. Применение автотрансформаторов в качестве источников малого напряжения для питания переносного электроинструмента запрещается.

Двойная изоляция. При двойной изоляции, кроме основной рабочей изоляции токоведущих частей, применяют еще один слой изоляции, которым покрываются металлические нетоковедущие части, могущие оказаться под напряжением. Возможно изготовление корпусов электрооборудования из изолирующего материала (пластмассы, капрон). Широкое использование двойной изоляции ограничивается ввиду отсутствия пластмасс и покрытий, стойких к механическим повреждениям. Поэтому область применения двойной изоляции ограничена. Она используется в электрооборудовании небольшой мощности (инструмент, переносные токоприемники, бытовые приборы).

Защита от потери внимания, ориентировки и неправильных действий Эта защита осуществляется путем применения блокировок, сигнализации, специальной окраски оборудования, маркировки, знаков безопасности.

#### **7.5. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током**

В соответствии с ПУЭ, по степени опасности поражения людей электрическим током помещения подразделяются на следующие виды:

1. Помещения с повышенной опасностью.
2. Характеризуются наличием одного из условий:
  - токопроводящей пыли;
  - токопроводящих полов (металлические, земляные и т.д.);
  - высокой температуры (выше  $35^{\circ}\text{C}$  более 1 суток);
  - относительной влажности (выше 75% более 1 суток);
  - возможности одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям зданий, технологическому оборудованию, имеющим соединение с землей, с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования, с другой стороны.

3. Помещения особо опасные., характеризуются наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность поражения электрическим током:

- особая сырость (влажность около 100%);
- химически активная или органическая среда, действующая на изоляцию (пары кислот, щелочей, плесень, грибки и т.п.);
- одновременное наличие двух и более условий для помещений повышенной опасности. Помещения без повышенной опасности. В них отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность.

### **7.6. Условия опасности прикосновения в трехфазных сетях**

Анализ условий опасности трехфазных электрических сетей практически сводится к определению величины тока, протекающего через человека, и к оценке влияния различных факторов: схемы включения человека в цепь, напряжения сети, схемы самой сети, режима ее нейтрали, изоляции токоведущих частей от земли и т.п.

В трехфазной трехпроводной сети с изолированной нейтралью и фазным напряжением  $U_{\Phi}$  при хорошей изоляции ( $R_{ИЗ} = 0,5 \text{ МОм}$ ) протекающий через человека ток  $I_{\text{Ч}}$  имеет малое значение и однофазное (к какой-то фазе, а потому называемое еще однофазным) прикосновение человека неопасно:

$$I_{\text{Ч}} = U_{\Phi} / (R_{\text{Ч}} + R_{\text{ПО}} + R_{\text{ИЗ}}/3),$$

где:  $R_{\text{Ч}}$  – сопротивление тела человека;

$R_{\text{ПО}}$  – сопротивление пола и обуви;

$R_{\text{ИЗ}}$  – сопротивление изоляции фазных проводников.

В таких сетях очень важно обеспечивать высокое сопротивление изоляции и контролировать ее состояние для своевременного устранения возникших неисправностей. Однако если в такой сети имеется большая емкость относительно земли (разветвленные кабельные линии, длинные воздушные линии), то и однофазное прикосновение будет опасным, несмотря на хорошую изоляцию проводов.

В сетях с изолированной нейтралью особенно опасно прикосновение к исправной фазе при замыкании на землю любой другой фазы. В этом случае человек включается под полное линейное напряжение.

В сетях с заземленной нейтралью сопротивление заземления нейтрали  $R_0$  очень мало (2-8 Ом) по сравнению с сопротивлением утечек (изоляция)  $R_{ИЗ}$ . Поэтому ток, протекающий через человека, при прикосновении к фазному проводнику определяется фазным напряжением сети  $U_{\Phi}$ , сопротивлением пола и обуви  $R_{ПО}$  и сопротивлением заземления нейтрали  $R_0$ :

$$I_{\text{Ч}} = U_{\Phi} / (R_{\text{Ч}} + R_{\text{ПО}} + R_0)$$

Отсюда следует, что прикосновение к фазе трехфазной сети с заземленной нейтралью в период нормальной ее работы более опасно, чем прикосновение к фазе нормально работающей сети с изолированной нейтралью. При аварийном режиме работы, когда одна из фаз сети замкнута на землю через относительно малое сопротивление РПК при прикосновении человека к одной из двух других фаз он оказывается под напряжением несколько больше фазного, но меньше линейного. Это одно из преимуществ сетей с заземленной нейтралью, с точки зрения безопасности. Касательно сетей напряжением выше 1000 В следует отметить, что они имеют большую протяженность, обладают значительной емкостью и высоким значением сопротивления изоляции. Поэтому в этих сетях утечкой тока через активное сопротивление изоляции можно пренебречь и учитывать только утечку тока через емкость фазы относительно земли. Следовательно, прикосновение к этим сетям является опасным независимо от режима нейтрали.

В соответствии с ПУЭ сети напряжением 6–35 кВ выполняются с изолированной нейтралью или с заземлением нейтрали через реактивную катушку в целях уменьшения тока замыкания на землю. Сети напряжением 110 кВ и выше выполняют с заземлением нейтрали. Выбор схемы сети, а следовательно, и режима нейтрали источника тока производится исходя из технологических требований и из условий безопасности.

По технологическим требованиям при напряжении до 1000 В предпочтение отдается четырех- или пятипроводной сети, поскольку такая сеть позволяет использовать два рабочих напряжения: линейное и фазное. По условиям безопасности выбор одной из двух систем производится с учетом выводов, полученных при рассмотрении этих сетей. Сети с изолированной нейтралью целесообразно применять при условии хорошего уровня поддержания изоляции и малой емкости сети (сети электротехнических лабораторий, небольших предприятий и т.д.).

Сети с заземленной нейтралью следует применять там, где невозможно обеспечить хорошую изоляцию проводов (из-за высокой влажности, агрессивной среды, больших емкостных токов и т.д.). Примером таких сетей являются крупные современные предприятия, сети ЖКХ.

## **7.7. Виды защиты от поражения электрическим током**

Современная система электробезопасности должна обеспечивать защиту человека от поражения электрическим током в двух наиболее вероятных и опасных случаях:

- при прямом прикосновении к токоведущим частям электрооборудования, находящимся под напряжением;
- при косвенном прикосновении.

Под косвенным прикосновением понимается прикосновение человека к открытым проводящим частям оборудования, на которых в нормальном режиме (исправном состоянии) электроустановки отсутствует электрический потенциал, но при каких-либо неисправностях, вызвавших нарушение изоляции или ее пробой на корпус, на этих частях возможно появление опасного для жизни человека электрического потенциала. Открытая проводящая часть (ОПЧ) – доступная прикосновению проводящая часть электроустановки, нормально не находящаяся под напряжением, но могущая оказаться под напряжением при повреждении основной изоляции.

Сторонняя проводящая часть (СПЧ) – проводящая часть, не являющаяся частью электроустановки (металлоконструкции здания, металлические трубы водоснабжения, газоснабжения, отопления и др.)

Основное правило электробезопасности состоит в том, что токоведущие части электроустановки должны быть НЕДОСТУПНЫ для случайного прикосновения, а доступные прикосновению открытые и сторонние проводящие части не должны находиться под напряжением, представляющим опасность поражения электрическим током как в нормальном режиме работы электроустановки, так и при повреждении изоляции.

## **7.8. Организация безопасной эксплуатации электроустановок**

В организации приказом руководителя должно быть назначено лицо, ответственное за общее состояние всех электроустановок, которое обязано организовать выполнение требований всех нормативных документов и обеспечить: надлежащую эксплуатацию и безопасную работу электроустановок; организацию и проведение планово-предупредительных ремонтов и профилактических испытаний электрооборудования аппаратуры и сетей; обучение, инструктирование и периодическую проверку знаний персонала, связанного с обслуживанием электроустановок; наличие и своевременную проверку средств защиты и противопожарного инвентаря; расследование аварий и нарушений требований действующих правил при эксплуатации электроустановок; ведение технической документации, разработку инструкций, положений и т.п.

Все работы, проводимые в действующих электроустановках, в отношении мер безопасности, согласно ПОТ РМ 016-2001/РД 153-34.0-03.150-00



“Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок”, делятся на следующие категории:

1) работы, выполняемые со снятием напряжения;

2) работы, выполняемые под напряжением на токоведущих частях или вблизи них. К работам под напряжением на токоведущих частях относятся работы, выполняемые непосредственно на этих частях с применением средств защиты. К обслуживанию действующих электроустановок допускаются лица, имеющие профессиональную подготовку и прошедшие медицинский осмотр при приеме на работу. Повторные медицинские осмотры персонала проводятся не реже 1 раза в 2 года.

Обслуживающий электротехнический персонал должен знать действующие Правила устройства электроустановок (ПУЭ), Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, другие правила охраны труда при эксплуатации электроустановок, а также приемы освобождения пострадавшего от действия электрического тока и оказания первой помощи.

Электротехнический персонал должен пройти проверку знаний межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок, правил и инструкций по технической эксплуатации, пожарной безопасности, пользованию защитными средствами, устройства электроустановок в пределах требований, предъявляемых к соответствующей должности или профессии, а также приемов освобождения пострадавшего от действия электрического тока и оказания первой помощи, и иметь соответствующую квалификационную группу по электробезопасности II–V.

Организация эксплуатации электроустановок предусматривает ведение необходимой технической документации. В документацию входят:

- оперативный журнал, в котором отмечаются прием и сдача смены, распоряжения начальника цеха об изменении режимов работы и т.д.;

- журнал учета работ по нарядам и распоряжениям;

- журнал дефектов и неполадок на электрооборудовании;

- журнал или ведомость показаний контрольно-измерительных приборов и электросчетчиков, а также журнал контроля за наличием, состоянием и учетом защитных средств;

- журнал производства работ и бланки нарядов на производство ремонтных и наладочных работ в электроустановках напряжением выше 1000 В;

- журнал учета выдачи и возврата ключей от электроустановок;

- журнал учета проверки знаний норм и правил работы в электроустановках;

- журнал учета присвоения группы I по электробезопасности неэлектротехническому персоналу;

- журналы регистрации инструктажа на рабочем месте по пожарной безопасности;

- папки действующих и закрытых нарядов и др.

Организационными мероприятиями, обеспечивающими производство работ в электроустановках, являются оформление работы нарядом-допуском или распоряжением; оформление допуска к работе; надзор во время работы; оформление перерывов в работе и переходов на другое место работы; оформление окончания работ. Организационно-техническими мероприятиями, выполняемыми при проведении работ со снятием напряжения, являются отключение электрооборудования и принятие мер против ошибочного его включения или самовыключения; вывешивание на рукоятках выключателей запрещающих плакатов “Не включать – работают люди”, “Не включать – работа на линии” и т.п.; проверка отсутствия напряжения на отключенной электроустановке и присоединения переносного заземления; ограждение рабочего места и вывешивание плакатов “Работать здесь”, “Стой – высокое напряжение”.

Напомним, что обслуживание и эксплуатация электроустановок проводится только специально подготовленным, прошедшим медицинское освидетельствование, обучение и проверку знаний электротехническим персоналом.

## Практическое (семинарское) занятие 8

### **Первичные средства пожаротушения. Правила пользования. Особенности развития и методы обнаружения подземных экзогенных и эндогенных пожаров**

#### **Содержание**

8.1. Общие сведения о процессах горения

8.2. Первичные средства тушения пожаров

8.3. Огнетушители, виды, правила пользования

8.4. Порядок действий в случае возникновения пожара

8.5. Особенности возникновения пожаров в угольных шахтах

8.5.1. Характерные особенности развития и методы обнаружения подземных экзогенных и эндогенных пожаров

8.5.2. Экзогенные подземные пожары

8.5.3. Эндогенные подземные пожары

8.5.4. Ориентировочное месторасположение очага эндогенного пожара

#### **8.1. Общие сведения о процессах горения [10-12]**

**Пожар** – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

**Горение** – физико-химический процесс, который характеризуется выделением теплоты, излучением света и химическими превращениями.

Из курса химии известно, что углерод может образовывать угарный газ СО является чрезвычайно ядовитым веществом. Это происходит в тех случаях, когда сгорание углерода или его соединений идет при недостатке кислорода. Например, на воздухе при температуре 70 градусов СО загорается. При этом выделяется большое количество теплоты.

Значит, при увеличении содержания кислорода в окружающей среде, процесс окисления всех веществ протекает интенсивнее.

Другими окислителями являются: оксид азота, хлор, сера и вещества, содержащие кислород. Например, азотная кислота.

**Источником воспламенения** является пламя, искры и накалинные предметы, световое излучение (например, лазерное).

Эта группа источников называется **открытая**.

**Скрытая** группа источника тепла – это теплота химической реакции, трения, удар. При горении спички, тлении папиросы температура пламени находится в пределах от 700 до 900 градусов. Более высокую температуру (200-1300) имеет пламя бензиновой зажигалки.

Существует выражение **треугольник огня**. Что же это такое? Оно означает единство трех основных составляющих огня:

- Горючего вещества;
- Окислителя;
- Источника воспламенения.

При отсутствии хотя бы одного из углов треугольника горение не возникнет.

**Условия и способы прекращения горения [1, 10].**

Рассматривая понятие «пожар», мы говорим о том, что горение можно прекратить, снизив температуру продуктов сгорания в зоне реакции горения.

Существуют **четыре способа понижения температуры горения и, следовательно, его прекращения:**

- Воздействие на поверхность горящих материалов охлаждающими огнетушащими средствами;
- Создание между зоной горения и горючими материалами или воздухом изолирующего слоя из огнетушащих средств;
- Торможение скорости реакции горения воздействием на нее химическими огнетушащими средствами;
- Создание между зоной горения и другими объектами или вокруг нее газовой или паровой среды.

Поэтому для каждого способа прекращения горения необходим определенный набор огнетушащих средств.

К *охлаждающим* средствам можно отнести **воду, водные растворы различных солей и углекислоту в снегообразном виде.**

К *разбавляющим* средствам относятся **углекислый газ, азот, водяной пар.**

К *изолирующим* средствам – **различные пены, огнетушащие порошки, песок.**

*Огнетушащими средствами* химического торможения горения являются бромистый этилен и др. средства.

Несмотря на то, что все огнетушащие средства обладают комбинированным воздействием на процесс горения, их классифицируют по основной способности вещества.

**Вода**, попадая на горящий объект, в первую очередь снижает температуру в области горения.

**Основное свойство пены** – изоляция очага загорания.

При выборе средств тушения следует исходить из свойств горящих веществ и материалов, возможности получения наилучшего огнетушащего эффекта при минимальном их расходе.

Для предупреждения взрывов при аварийном выделении метана и тушения факела в закрытых объемах используют диоксид углерода CO<sub>2</sub> или азот N<sub>2</sub>.

Загорание ароматического вещества тушат тонкораспыленной водой и различными пенами.

Натуральные олифы легче воды и нерастворимы в ней, поэтому при тушении **олифы, нитролаков** нужно применять пену или тонкораспыленную воду.

**Огнетушащие свойства воды.**

Вода является универсальным огнетушащим веществом, кроме того, она весьма допустима и имеется на любом участке производства в неограниченном количестве. Так, для тушения небольших очагов загораний можно воспользоваться ближайшим водопроводным краном. Для подачи большого количества воды на предприятиях создают систему внутреннего пожарного водопровода.

Применение воды особенно эффективно при тушении твердых горючих материалов – дерева, бумаги, резины, тканей, являющимися наиболее часто горящими материалами при пожаре. Также водой хорошо тушить растворяющиеся в ней горючие жидкости – спирты ацетон, органические кислоты.

Огнетушащие свойства воды резко увеличиваются, если она попадает в зону горения в виде распыленных струй, что уменьшает ее расход.

Воду успешно используют для локализации очага загорания, когда пожар быстро ликвидировать не удастся. В этом случае водой обливают все горючие вещества, материалы, конструкции и установки, расположенные в непосредственной близости к очагу загорания.

Именно так поступают в помещениях и на площадках, где установлены баллоны с различными сжатыми газами. Этот прием успешно используют до тех пор, пока баллоны или другие объекты не эвакуируются в безопасное место.

Вода при тушении пожаров весьма эффективна, однако использование ее в условиях предприятий радиоэлектроники реже **ограничено**. В первую очередь это связано с тем, что электропроводимость воды достаточно высока, следовательно, ею тушить горящее электрооборудование, находящееся под напряжением **нельзя**.

Также воду нельзя применять, если в зоне пожара находятся щелочные металлы – натрий, калий.

Особенно опасно попадание воды в горящие масляные баки и другие емкости с горящими жидкостями или плавящиеся при нагревании твердыми веществами, так как в зависимости от количества воды температуры жидкости происходит либо ее бурное вскипание, либо разбрызгивание и выброс горячей жидкости в объем помещения. В результате увеличивается интенсивность горения и расширяется площадь пожара. В то же время использование распыленных водяных струй позволяет успешно тушить многие горючие жидкости, в том числе различные масла, керосин.

## **8.2. Первичные средства тушения пожаров**

К первичным средствам пожаротушения относятся:

- Ящики с песком;
- Кошма 1\*1 кв.м., асбестовое полотно;
- Огнетушители;
- Водопроводная вода

*Асбестовое полотно и одеяло из кошмы* применяют для тушения веществ и материалов, горение которых прекращается без доступа воздуха. Этими средствами полностью покрывают очаг пожара. Эти средства эффективны при пожаре, возникающем на гладкой поверхности (по полу помещения) и площади загорания меньше размера полотна или одеяла.

*Песком* тушат или собирают небольшие количества пролившихся ЛВЖ, ГЖ или твердых веществ, которые нельзя тушить водой.

## **8.3. Огнетушители, виды, правила пользования [4, 26-28].**

В настоящее время промышленность выпускает различные ручные, передвижные и стационарные огнетушители.

Для того чтобы успешно бороться с пожаром, необходимо четко знать возможности и области применения каждого огнетушителя.

По содержанию огнетушащего вещества и функциональному назначению огнетушители делятся на углекислотные, воздушно – пенные, порошковые и аэрозольные огнетушители .

***Углекислотные огнетушители ОУ – 2; ОУ - 3; ОУ – 5; ОУ – 8:***

Ручные огнетушители, представляют собой стальные баллоны с раструбом.

Для приведения огнетушителя в действие нужно снять огнетушитель с кронштейна, поднести к очагу пожара, сорвать пломбу, выдернуть чеку, перевести раструб огнетушителя в горизонтальное положение, направив на очаг пожара, нажать на рычаг.

Выходящая из баллона через раструб струя сжиженного диоксида углерода сильно охлаждается и переходит в газообразное состояние (снег).

Огнетушащий эффект обусловлен снижением концентрации кислорода в зоне горения и охлаждением горящего. Все три устройства предназначены для тушения начальных возгораний различных веществ и материалов, а также электрооборудование под напряжением до 1000в.

Это связано с тем, что диоксид углерода не содержит воды.

***ОУ - нельзя тушить:***

- горящую одежду на человеке (может вызвать обморожение )
- пользоваться для прекращения горения щелочных металлов, а также веществ, продолжающих горение без доступа кислорода из окружающей среды (например: состав на основе селитры, нитроцеллюлозы, пироксилина).

Поскольку углекислота может улетучиваться из баллона, ее заряд следует контролировать по массе и периодически заправлять.

***Порошковые ручные огнетушители: ОП – 4(2); ОП-5(2); ОП-8(2); (газогенераторного типа):***

Порошковые огнетушители предназначены для тушения небольших загораний горючих жидкостей, электроустановок находящихся под напряжением до 1000в.

Ручные огнетушители состоят из стального корпуса внутри которого находится заряд (порошок) и баллон с рабочим газом или газогенератор. Принцип действия: при срабатывании запорно – пускового устройства прокалывается заглушка баллона с рабочим газом (углекислый газ, азот). Газ по трубке подвода поступает в нижнюю часть корпуса огнетушителя и создаёт избыточное давление. Порошок вытесняется по сифонной трубке в шланг к ство-



лу. Нажимая на курок ствола, можно подавать порошок порциями. Порошок, попадая на горящее вещество изолирует его от кислорода и воздуха.

***Порошковые ручные огнетушители : ОП – 2(з); ОП-3(з); ОП-4(з); ОП – 8(з) (закачного типа):***

Ручные огнетушители состоят из стального корпуса внутри которого под давлением находится заряд (порошок). Принцип действия: рабочий газ закачан непосредственно в корпус огнетушителя. При срабатывании запорно – пускового устройства, порошок вытесняется газом по сифонной трубке в шланг к стволу –насадке или в сопло. Порошок можно подавать порциями. Попадая на горящее вещество, он изолирует его от кислорода и воздуха.

Для приведения в действие: снять огнетушитель с кронштейна, поднести к очагу пожара, сорвать пломбу, выдернуть чеку, направить шланг с насадкой на огонь, нажать на рычаг.

Порошковые огнетушители не рекомендуется применять в помещениях, где находится много информации на бумажных носителях (библиотеках), а также там, где используются компьютеры (классы информатики).

Нужно учесть, что поскольку порошки в основном обладают способностью замедлять скорость реакции горения и в какой-то степени изолировать очаг горения от кислорода воздуха, их охлаждающее действие невелико. Это может привести к тому, что при недостаточной толщине слоя порошка вследствие малых размеров зарядов огнетушителей возможны повторные вспышки от предметов, раскаленных при горении.

***Воздушно – пенные огнетушители: ОВП – 5; ОВП – 10:***

Предназначены для тушения мелких очагов пожара твердых и жидких горючих веществ и тлеющих материалов при температуре окружающей среды не ниже +5°С. Состоит из стального корпуса, внутри которого находится заряд – раствор пенообразователя и баллон с рабочим газом. Принцип действия основан на вытеснении раствора пенообразователя избыточным давлением рабочего газа (воздух, азот, углекислый газ). При срабатывании запорно-пускового устройства прокалывается заглушка баллона с рабочим газом. Пенообразователь давлением газа вытесняется через сифонную трубку в насадку. В насадке пенообразователь перемешивается с засасываемым воздухом, в результате чего образуется пена. Для приведения в действие: снять огнетушитель с кронштейна, поднести к очагу возгорания, сорвать пломбу, выдернуть чеку, направить пеногенератор на очаг загорания, ударить по пусковой кнопке или нажать на рычаг. Нельзя тушить электропроводку и электроприборы под напряжением.

***Воздушно – эмульсионные огнетушители с фторсодержащим зарядом ОВЭ - 5(6) - АВ – 03; ОВЭ-2(з); ОВЭ-4(з); ОВЭ-8(з) (тонкодисперсной***

*струей)*

*Новейший, высокоэффективный, экологически чистый и безопасный огнетушитель воздушно-эмульсионный* закачной (с газовым баллоном высокого давления) предназначен для тушения пожаров твердых горючих веществ, горючих жидкостей и электрооборудования, находящегося под напряжением. В воздушно-эмульсионных огнетушителях в качестве заряда используют водный раствор фторсодержащего пленкообразующего пенообразователя, а в качестве насадка – любой водный распылитель. Эмульсия образуется при ударе капель распыленного заряда огнетушителя о горящую поверхность, на которой создается тонкая защитная пленка, а получающийся вспененный слой воздушной эмульсии предохраняет эту пленку от воздействия пламени. Огнетушителями ОВЭ тушить электропроводку и электроприборы под напряжением можно только тонкодисперсной струей.

***Аэрозольные генераторы (аэрозольные огнетушители) - СОТ – 1 ;СОТ – 5м ; СОТ – 5М :***

Предназначены для ликвидации пожаров в замкнутых объемах при горении ЛВЖ и ГЖ (нефтепродуктов, растворителей, спиртов), твердых горючих материалов электрооборудования (в том числе находящихся под напряжением).

В системе объемного аэрозольного пожаротушения огнетушащим веществом является аэрозоль солей и окислов щелочных и щелочноземельных металлов. И спокойной атмосфере аэрозольное облако сохраняется до 50 минут. Аэрозоли образующиеся при срабатывании генераторов СОТ-1; СОТ – 5м; СОТ – 5М является не токсичным, не вызывает порчу имущества. Осевшие частицы легко удаляются пылесосом или смываются водой.

На всех объектах, в том числе и в общеобразовательных учреждениях необходимо вести журнал учета первичных средств пожаротушения . Контроль за состоянием огнетушителей проводится согласно

#### **8.4. Порядок действий в случае возникновения пожара**

В случае возникновения пожара, действия работников общеобразовательных учреждений в первую очередь должны быть направлены на обеспечение безопасности детей, их эвакуацию и спасение.

Каждый работник, обнаруживший пожар или его признаки (задымление, запах или тление различных материалов, повышение температуры и.т.п.),**обязан:**

1. Немедленно сообщить об этом по телефону 01 (при этом четко сказать адрес учреждения, место возникновения пожара, а также сообщить свою должность и фамилию).
2. Задействовать систему оповещения людей о пожаре.



3. Приступить к эвакуации детей из здания в безопасное место, согласно плана эвакуации.
4. Известить о пожаре руководителя учреждения или заменяющего его работника.
5. Организовать встречу пожарных подразделений, принять меры по тушению пожара имеющимися в учреждении средствами пожаротушения.
6. Организовать проверку детей и работников, эвакуированных из здания по имеющимся спискам.
7. При необходимости вызвать к месту пожара медицинскую и другую службы.
8. Информировать начальника прибывшего пожарного подразделения о наличии людей в здании.
9. При проведении эвакуации и тушения пожара *необходимо*:
  - эвакуацию детей следует начинать из помещения, в котором возник пожар, и смежных с ним помещений, которым угрожает опасность распространения огня и его признаков горения;
  - детей младшего возраста следует эвакуировать в первую очередь;
  - хорошо проверить все помещения, чтобы исключить возможность пребывания в опасной зоне детей, спрятавшихся под партами, в шкафах и других местах;
  - воздержаться от открывания окон, дверей, а также от разбивания стекол во избежание распространения огня и дыма в смежные помещения;
  - покидая помещения или здания, следует закрывать за собой окна и двери.

### **8.5. Особенности возникновения пожаров в угольных шахтах [1, 17, 26, 28].**

К шахтным пожарам относятся подземные пожары в горных выработках и угольном массиве, а также пожары на объектах промплощадки, если они угрожают жизни людей в шахте.

Пожар в шахте представляет смертельную опасность для людей, работающих в подземных горных выработках, в связи с распространением пожарных газов. Эта угроза многократно возрастает при наличии в выработках метановоздушной смеси, для которой открытое пламя пожара является инициатором вспышки и взрыва.

Доля ущерба от подземных пожаров достигает 27% от общего ущерба, наносимых всеми видами аварий, на шахтах.

#### **8.5.1. Характерные особенности развития и методы обнаружения подземных экзогенных и эндогенных пожаров**

Физико-химические процессы горения, происходящие при экзогенных подземных пожарах, аналогичны процессам, происходящим при пожарах в зданиях и сооружениях поверхностного комплекса, но условия развития этих пожаров различны и заключаются в следующем.

По причинам возникновения рудничные подразделяются на эндогенные (самовозгорание) и экзогенные (от внешнего источника).

Количественное соотношение экзогенных и эндогенных пожаров в целом по шахтам Украины составляет соответственно 76 и 24%. Наибольшее число пожаров возникает в результате возгорания оболочек кабеля и конвейерных лент (свыше 48% от общего числа пожаров)

Экзогенные пожары (до 70%) происходят в конвейерных выработках, представляющих пожарную опасность в связи с наличием высокой пожарной загрузки (горючая конвейерная лента, деревянные элементы крепи, минеральные масла в гидромуртах и редукторах, электрические кабели).

Эндогенные пожары (более 27%) происходят, в основном, в выработанном пространстве действующих очистных забоев:

- в неизолированном пространстве – около 14%;
- в изолированном пространстве – более 11%.

На поверхностном комплексе имеются случаи самовозгорания угля на шахтных складах, которое возникает в виде отдельных небольших очагов в конических скоплениях вблизи металлических опор эстакад. Практически во всех угольно-промышленных районах самовозгораются породные отвалы.

### **8.5.2. Экзогенные подземные пожары.**

**Пожар на поверхности развивается** при практически неограниченном притоке к нему атмосферного воздуха, обогащённого кислородом, движущегося в различных направлениях с разной скоростью [1, 17, 26, 28].

**Подземный пожар развивается** в воздушном потоке с постоянным уменьшением концентрации кислорода, имеющем определенное направление и скорость движения в выработках.

**1. При пожаре на поверхности** практически все тепло рассеивается в окружающую атмосферу.

**При подземном пожаре** только часть тепла выносится вентиляционным потоком на поверхность. При тушении пожара изоляцией выработок, тепло аккумулируется окружающими горными породами. Затухание пожара на поверхности исключает повторное воспламенение, тогда как в случае подземного пожара при притоке свежего воздуха не исключается возможность его возобновления. Чтобы потушить подземный пожар, необходимо снизить и температуру боковых пород выработки до 160<sup>0</sup>С и ниже.

**2. Распространение пожара на поверхности** происходит в основном по так называемому горючему мостику путем перемещения процесса горения на предварительно нагретые до воспламенения соседние участки горючего материала и в некоторых случаях путем теплоизлучения. Прерывание горючего мостика брандмауэрами и другими конструкциями из негорючего материала, как правило, приводит к его локализации.

**Распространение пожара в горных выработках** происходит также, а при отсутствии горючего мостика - потоком раскаленных пожарных газов. Поэтому для локализации подземного пожара необходимо не только прервать горючий мостик, но и снизить температуру потока пожарных газов до пределов, исключающих воспламенение горючего материала, на пути их распространения.

**3. Характерной особенностью подземного пожара является опрокид воздушной струи** (обратное направление движения), которое происходит в случае превышения тепловой депрессии в зоне пожара над общешахтной, создаваемой вентилятором главного проветривания (ВГП).

**Зоны горения горной выработки:** I - зона охлаждения; II - зона догорания; III - зона горения; IV - зона предварительного нагрева.

При малых скоростях вентиляционной струи пожар распространяется, в основном, навстречу движения вентиляционной струи, а при больших скоростях - увлекается воздушной струей. В определенном диапазоне скоростей пожар может перемещаться одновременно в обе стороны. Зависимость скорости вентиляционного потока  $V$  и средней скорости перемещения пожара по выработке  $V_{п}$ , справедлива в диапазоне  $V = 0,5-5,2$  м/с. Кроме того, скорость вентиляционной струи оказывает существенное влияние и на температуру пожарных газов в очаге горения.

В реальных условиях эта температура в выработках, арочной крепью с деревянной затяжкой, может составлять 1000-1590 °С. Влажность деревянных элементов крепи оказывает тормозящее воздействие на развитие пожара только в первоначальный момент времени.

Для обнаружения пожара по содержанию СО используются автоматические газоанализаторы « Сигма СО-В », информация от которых передается непосредственно горному диспетчеру . Обнаружение пожара по нагреванию воздуха реализуется в автоматических установках и системах пожаротушения , информация о срабатывании которых поступает диспетчеру.

### **8.5.3. Эндогенные подземные пожары.**

Они имеют свою специфику развития и методы обнаружения очагов самонагревания и самовозгорания угля . В процессе развития эндогенного по-

жара выделяют стадию самонагревания , раннюю стадию самовозгорания и стадию горения угля . Самонагревание угля начинается , как только создаются условия для аккумуляции теплоты . Интенсивное нагревание угля на этой стадии невозможно , поскольку выпаривание содержащейся в угле влаги отнимает значительное количество теплоты . Стадия самонагревания длится в течение нескольких недель или месяцев и в основном определяет длительность инкубационного периода самовозгорания. Она протекает в интервале температур , характерных для условий данной выработки , и возрастает до критической температуры самовозгорания . По достижении критической температуры начинается ранняя стадия самовозгорания угля . В этой стадии развития эндогенного пожара быстро разогревается уголь , что приводит к его воспламенению [1, 17, 26, 28].

В процессе развития эндогенного пожара , кроме изменения температуры в очаге пожара , происходят существенные изменения состава воздуха аварийного участка: уменьшается содержание кислорода , увеличивается выделение оксидов углерода , водорода , предельных и непредельных углеводородов , содержание которых значительно превышает фоновые значения .

**Признаком самонагревания угля** на контролируемом участке является устойчивое превышение объемной доли СО и Н<sub>2</sub> над фоновым их содержанием  $CO_{\phi} \approx (6-10) 10^{-7}$  и  $H_{2\phi} \approx (3-5) 10^{-7} \%$ .

**Внешним визуальным признаком самонагревания** на этапе выпаривания влаги угля может быть наличие тумана в выработке и запотевания металлических предметов .

**Стадия самовозгорания угля** начинается по достижении углем температуры воспламенения . Внешними признаками этой стадии являются устойчивый специфический запах , наличие дыма и появление открытого огня . В пожарном участке резко снижается содержание кислорода и увеличивается содержание оксидов углерода , водорода , предельных , непредельных и ароматических углеводородов.

Контроль за самонагреванием угля осуществляется по устойчивому повышению объемной доли оксида углерода и водорода относительно фоновых в горной выработке . При этом на стадии самонагревания отношение долей СО к Н<sub>2</sub> превышает 10, а на стадии горения - менее 10. Для определения микродолей оксида углерода применяются аппаратура непрерывного контроля «Сигма-СО-В » , газоопределители химические ГХ -4, а для определения доли водорода - газоанализатор хроматографический «Эндотестер».

**8.5.4. Ориентировочное месторасположение очага эндогенного пожара** может быть обнаружено по аномальному изменению инфракрасного излучения поверхности горных выработок с помощью пирометров «Квант-

РТ» и «Радан». Выявление аномальных мест нагревания производят по результатам измерения температуры через каждый метр выработки путем составления тепловых карт, которые отражают распределение температуры вдоль поверхности горной выработки. Наиболее нагретое место характеризует направление на скрытый очаг пожара.

## Литература

1. Правила безопасности в угольных шахтах [Электронный ресурс] : утв. приказом Гос. Ком. Гортехнадзора и М-ва угля и энергетики ДНР от 18.04.2016 г. № 36/208 // Гос. Ком. горн. и техн. надзора ДНР : офиц. сайт. - Донецк, 2016. - Режим доступа: <http://gkgtm.ru/images/ПРАВИЛА%20БЕЗОПАСНОСТИ%20НА%20УГОЛЬНЫХ%20ШАХТАХ.pdf>. - Загл. с экрана.
2. Горный закон Донецкой Народной Республики [Электронный ресурс] : принят постановлением Народного Совета № 52-ІНС от 15.05.2015 г. // Официальный сайт Народного Совета Донецкой Народной Республики. - Донецк, 2015. - Режим доступа: <http://dnrsovet.su/gornyj-zakon-donetskoj-narodnoj-respubliki/>. - Загл. с экрана.
3. О недрах [Электронный ресурс] : закон ДНР : принят постановлением Народного Совета № № 58-ІНС 12.06.2015 г. // Официальный сайт Народного Совета Донецкой Народной Республики. - Донецк, 2015. - Режим доступа: <http://dnrsovet.su/zakon-donetskoj-narodnoj-respubliki-o-nedrah/>. - Загл. с экрана.
4. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело / К. З. Ушаков [и др.]. – Москва : Изд-во МГГУ, 2008. - 487 с.
5. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей : утв. Минэнерго России № 6 от 13.01.03. – Москва : Энергоиздат, 2003. – 423 с.
6. Правила устройства электроустановок : по состоянию на 01.05.2005 г. - 7-е изд., изм. и доп. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2005. – 512 с. : ил.
7. Об охране труда [Электронный ресурс] : закон ДНР : принят постановлением Народного Совета № 31-ІНС от 03.04.2015 г. // Официальный сайт Народного Совета Донецкой Народной Республики. - Донецк, 2015. - Режим доступа: <http://dnrsovet.su/zakon-dnr-ob-ohrane-truda/>. - Загл. с экрана.
8. Правила пожарной безопасности для предприятий угольной промышленности Донецкой Народной Республики [Электронный ресурс] : утв. приказом МЧС ДНР № 517 от 31.05.2016 г. // Министерство чрезвычайных ситуаций ДНР : офиц. сайт. – Донецк, 2016. – Режим доступа: [http://dnmchs.ru/uploads/prikazu/prikaz\\_n517.pdf](http://dnmchs.ru/uploads/prikazu/prikaz_n517.pdf). – Загл. с экрана.
9. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : закон ДНР : принят постановлением Народного Совета № 06-ІНС 13.02.2015 г. // Официальный

сайт Народного Совета Донецкой Народной Республики. - Донецк, 2015. - Режим доступа: <http://dnrsovet.su/zakon-dnr-o-pozh-bezopasnosti/>. - Загл. с экрана.

10.Правила организации государственного надзора состояния промышленной безопасности, охраны труда и горного надзора в системе Государственного Комитета горного и технического надзора Донецкой Народной Республики (Государственный Комитет Гортехнадзора ДНР) [Электронный ресурс] : утв. приказом Гос. Ком. Гортехнадзора ДНР № 508 от 14.12.2015 г. // Гос. Ком. горного и технического надзора ДНР : офиц. сайт. – Донецк, 2015. – Режим доступа: <http://gkgtn.ru/New%20Folder/Правила%20о%20надзоре.pdf>. – Загл. с экрана.

11 Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса [Электронный ресурс] : Р 2.2.755 – 99 : утв. Гл. гос. санитар. врачом РФ 23.04.1999 : ввод. в действие с 01.09.1999.

- Режим доступа: [http://www.rosteplo.ru/Npb\\_files/npb\\_shablon.php?id=174](http://www.rosteplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php?id=174). – Загл с экрана.

12. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.005–88 : ССБТ. – Введ. 1989–01–01. – Режим доступа:

[http://www.rosteplo.ru/Npb\\_files/npb\\_shablon.php?id=666](http://www.rosteplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php?id=666). – Загл. с экрана.

13. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.011–89 : ССБТ. – Введ. 1990–07–01. – Режим доступа: <http://ohrana-bgd.narod.ru/gost033.html>. – Загл. с экрана.

14. Файнбург, Г. З. Охрана труда : учеб. пособие для специалистов и руководителей служб охраны труда организаций / Г. З. Файнбург, А. Д. Овсянкин, В. И. Потемкин ; под ред. Г. З. Файнбурга. – 8-е изд., испр. и доп. – Владивосток, 2007. – 449 с.

15. Александров, С. Н. Охрана труда в угольной промышленности : учеб. пособ. для студентов горн. спец. вузов / С. Н. Александров, Ю. Ф. Булгаков, В. В. Яйло ; под общ. ред. Ю. Ф. Булгакова. – Донецк : РИА ДонНИИ, 2012. – 480 с.

16. Безопасность труда на производстве: производственная санитария : справ. пособ. / под ред. Б. М. Злобинского. - Москва : Металлургия, 1969. – 668 с.

17. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны : ГОСТ 12.1.005-88. - Взамен ГОСТ 12.1.005-76; введ. 1989-01-01. - Москва : Изд-во стандартов, 1988. - 75 с. - (Система стандартов безопасности труда).

18. Бухаров, А. И Основы безопасной эксплуатации электроустановок / А. И. Бухаров, В. В. Петунин. – Москва : Воен. изд-во, 1989. – 272 с.

19. Антонышев, В. С. Технические меры защиты в электроустановках / В. С. Антонышев; МО СССР. – Москва : [б. и.], 1984. – 80 с.

20. Долин, П. А. Основы техники безопасности в электроустановках / П. А. Долин. – Москва : Энергоатомиздат, 1986. - 418 с.

21. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок : утв. Упр. по технике безопасности и пром. санитарии Минэнерго СССР и

Президиумом ЦК Профсоюза рабочих электростанций и электротехн. пром-сти в 1985 г. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоатомиздат, 1986. – 144 с.

22. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей : утв. Главгосэнергонадзором М-ва энергетики и электрификации СССР 21.12.84. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоатомиздат, 1986. - 423 с. : ил.

23. Правила устройства электроустановок : введ. 01.06.85 / Гл. техн. упр. по эксплуатации энергосистем. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоатомиздат, 1987. - 645 с. : карт.

24. Охрана труда : учеб. для вузов / К. З. Ушаков [и др.] ; под ред. К. З. Ушакова. - Москва : Недра, 1986. – 624 с.

25. Система управления производством и охраной труда в угольной промышленности Украины (типовое руководство) : СОУ–П 10.1.00174088.018:2009 : утв. приказом М-ва угольной пром-сти Украины 21.01.2010. – Макеевка : МакНИИ, 2010. – 317 с. – (Нормативный документ Минуглепрома Украины).

26. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело : учеб. пособие по проведению практ. занятий и самостоятельной работе студентов / под ред. Н. О. Калединой. – Москва : МГГУ, 2012. – 487 с.

27. Субботин, А. И. Управление безопасностью труда : учеб. пособие / А. И. Субботин. - Москва : Изд-во МГГУ, 2004. – 266 с.

28. Методические рекомендации по организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах : РД 04-355-00 : утв. Ростехнадзором России 26.04.2000 : ввод в действие 26.04.2000 // Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности : сб. документов. - Москва, 2010. - С. 13-33.

29. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : закон ДНР : принят постановлением Народного Совета № 54-ИНС от 05.06.2015 г. // Официальный сайт Народного Совета Донецкой Народной Республики. - Донецк, 2015. - Режим доступа: <http://dnrsovet.su/zakonodatelnaya-deyatelnost/prinyaty/zakony/zakon-donetskoj-narodnoj-respubliki-o-promyshlennoj-bezopasnosti-opasnyh-proizvodstvennyh-obektov/>. - Загл. с экрана.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
ДонНТУ

Зав. НБО *Е. Кирпиченко* /Кирпиченко Е.В./  
07.02.2017