

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

Системы обеспечения безопасности горного производства

Конспект лекций
Для студентов горных специальностей
дневной и заочной форм обучения

РАССМОТРЕНО
на Заседании кафедры
охраны труда и аэрологии
протокол № 1 от 30.08.2016 г.

Донецк
2016

УДК 622.864

Лекции по дисциплине «Системы обеспечения безопасности горного производства» предназначены для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения Донецкого национального технического университета (ДонНТУ). Лекции составлены в соответствии с требованиями учебного плана кафедры «Охраны труда и аэрологии» университета. При составлении лекций использованы литературные источники, законодательная нормативно-техническая документация по профилю знаний.

Составитель: к.т.н., доц. В.Л. Овчаренко – Донецк, ДонНТУ, 2016г. – 106с.

Рецензент: проф. д.т.н. Ю.Ф. Булгаков

Содержание

Лекция 1. Система – как единое целое организационных структур обеспечения безопасности промышленного производства	4
Лекция 2. Структура и краткая характеристика систем безопасности горного производства	13
Лекция 3. Система «Правила безопасности в угольных шахтах»	24
Лекция 4. Система «Правила пожарной безопасности для предприятий угольной промышленности»	31
Лекция 5. Система «Производственная санитария и гигиена»	54
Лекция 6. Система УТАС. Организация, структура, задачи, функции, эксплуатация, техническое обслуживание, меры безопасности	69
Лекция 7. Система «Автоматический газовый контроль» (АГЗ)	81
Литература	103

Система – как единое целое организационных структур обеспечения безопасности промышленного производства

1.1. Общие понятия о системе

Первые представления о «системе» возникли в античной философии, выдвинувшей онтологическое истолкование Система как упорядоченности и целостности бытия. Принципы системной природы знания разрабатывались в немецкой классической философии: согласно И. Канту, научное знание есть Система, в которой целое главенствует над частями; Ф. Шеллинг и Г. Гегель трактовали системность познания как важнейшее требование диалектического мышления [5, 6].

При определении понятия Система необходимо учитывать теснейшую взаимосвязь его с понятиями целостности, структуры, связи, элемента, отношения, подсистемы и др. Поскольку понятие Система имеет чрезвычайно широкую область применения (практически каждый объект может быть рассмотрен как Система), постольку его достаточно полное понимание предполагает построение семейства соответствующих определений – как содержательных, так и формальных. Лишь в рамках такого семейства определений удаётся выразить основные системные принципы. Итак, системными принципами являются:

- целостность (принципиальная несводимость свойств «системы» к сумме свойств составляющих её элементов и невыводимость из последних свойств целого);

- зависимость каждого элемента, свойства и отношения в «системе» от его места.

Таким образом система:

- это совокупность элементов или отношений, закономерно связанных друг с другом в единое целое, которое обладает свойствами, отсутствующими у элементов или отношений их образующих.

«Системы» можно разделить на материальные и абстрактные.

Материальные системы (*целостные совокупности материальных объектов*) в свою очередь делятся на «Систему неорганической природы (физические, геологические, химические и др.)» и «Живые системы», в которые входят как простейшие биологические системы, так и очень сложные биологические объекты типа организма, вида, экосистемы.

Абстрактные Системы являются *продуктом человеческого мышления*; они также могут быть разделены на множество различных типов (особые системы

представляют собой понятия, гипотезы, теории, последовательная смена научных теорий и т. д.).

К числу абстрактных систем относятся и научные знания о системе разного типа, как они формулируются в общей теории «Система», специальных теориях и др. В науке 20 в. Большое внимание уделяется исследованию языка как системы (лингвистические Система). В результате обобщения этих исследований возникла общая теория знаков – семиотика. Задачи обоснования математики и логики вызвали интенсивную разработку принципов построения и природы формализованных, логических систем (металогика, метаматематика). Результаты этих исследований широко применяются в кибернетике, вычислительной технике и др.

Современная научно-техническая революция привела к необходимости разработки и построения автоматизированных систем управления народным хозяйством (промышленностью, транспортом, безопасностью процессов и работ и т. д.), автоматизированных систем сбора и обработки информации в национальном масштабе и т. д. Теоретические основы для решения этих задач разрабатываются в теориях иерархических, многоуровневых систем, целенаправленных систем (в своём функционировании стремящихся к достижению определённых целей, т.е. систем эргатических), самоорганизующихся систем (способных изменять свою организацию, структуру) и др. Сложность, многокомпонентность, стохастичность и др. важнейшие особенности современных технических систем потребовали разработки теорий систем «человек и машина», сложных систем, системотехники, системного анализа.

1.2. Классификации систем

Практически в каждом издании по теории систем и системному анализу обсуждается вопрос о классификации систем, при этом наибольшее разнообразие точек зрения наблюдается при классификации сложных систем. Большинство классификаций являются произвольными (эмпирическими), то есть их авторами просто перечисляются некоторые виды систем, существенные с точки зрения решаемых задач, а вопросы о принципах выбора признаков (оснований) деления систем и полноте классификации при этом даже не ставятся [5, 6].

Классификации осуществляются по предметному или по категориальному принципу.

Предметный принцип классификации состоит в выделении основных видов конкретных систем, существующих в природе и обществе, с учётом вида отображаемого объекта (технические, биологические, экономические и т. п.)

или с учётом вида научного направления, используемого для моделирования (математические, физические, химические и др.).

При категориальной классификации системы разделяются по общим характеристикам, присущим любым системам независимо от их материального воплощения^[4]. Наиболее часто рассматриваются следующие категориальные характеристики:

- Количественно все компоненты систем могут характеризоваться как *монокомпоненты* (один элемент, одно отношение) и *поликомпоненты* (много свойств, много элементов, много отношений).

- Для *статической* системы характерно то, что она находится в состоянии относительного покоя, её состояние с течением времени остается постоянным. *Динамическая* система изменяет свое состояние во времени.

- *Открытые* системы постоянно обмениваются веществом, энергией или информацией со средой. Система *закрыта* (замкнута), если в неё не поступают и из неё не выделяются вещество, энергия или информация.

- Поведение *детерминированных* систем полностью объяснимо и предсказуемо на основе информации об их состоянии. Поведение *вероятностной* системы определяется этой информацией не полностью, позволяя лишь говорить о вероятности перехода системы в то или иное состояние.

- По происхождению выделяют системы по природе их возникновения, а именно, - *искусственные, естественные* и *смешанные* системы.

- По степени организованности выделяют класс *хорошо организованных*, класс *плохо организованных (диффузных)* систем и класс *развивающихся (самоорганизующихся)* систем.

- При делении систем на *простые* и *сложные*. Чаще всего сложность системе придают такие характеристики как большое число элементов, многообразие возможных форм их связи, множественность целей, многообразие природы элементов, изменчивость состава и структуры и т. д. [4]. Помимо произвольных (эмпирических) подходов к классификации существует и логико-теоретический подход, при котором признаки (основания) деления пытаются логически вывести из определения системы.

В. Н. Сагатовский [12] предложил следующий принцип классификации систем. Все системы делятся на разные типы в зависимости от характера их основных компонентов. При этом каждый из указанных компонентов оценивается с точки зрения определенного набора категориальных характеристик: *моно-системы, полисистемы, статические системы, динамические (функционирующие) системы, открытые и закрытые системы, детерминированные системы, вероятностные системы, простые и сложные системы.*

В результате из полученной классификации выделяются те типы систем, знание которых наиболее важно с точки зрения определенной задачи

1.3. Термин система в технике

Под термином «Система» [5] в технике и организации производства понимается объект или производство, которые одновременно рассматриваются и как единое целое, и как объединенная в интересах достижения поставленных целей совокупность взаимосвязанных разнородных элементов или организационных структур работающих как единое целое. Системы значительно отличаются между собой как по составу, так и по главным целям. Это целое приобретает некоторое свойство, отсутствующее у элементов в отдельности.

Признаки системности описываются тремя принципами:

- Внешней целостности – обособленность или относительная обособленность Системы в окружающем мире;
- Внутренней целостности – свойства системы зависят от свойств её элементов и взаимосвязей между ними . Нарушение этих взаимосвязей может привести к тому , что система не сможет выполнять свои функции;
- Иерархичности – в системе можно выделить различные подсистемы, с другой стороны сама система тоже является подсистемой другой более крупной подсистемы;

В информатике понятие «система» широко распространено и имеет множество смысловых значений. Чаще всего оно используется применительно к набору технических средств и программ. Системой может называться аппаратная часть компьютера. Системой может также считаться множество программ для решения конкретных прикладных задач, дополненных процедурами ведения документации и управления расчетами.

1.4. Основные положения «Концепция системы безопасности горного производства»[8].

Производственный травматизм и профзаболевания не случайно приравнивают к национальным бедствиям. Они приносят не только горе и страдание пострадавшим, их родным и близким, но и влекут за собой огромные, невозполнимые общественные потери, негативно влияют на экономику стран, уровень жизни народов.

Количество несчастных случаев на производстве за год в мире составляет 125 млн. человек ежегодно, из них примерно 220 тыс. погибает. По количеству несчастных случаев на 1000 работающих Украина занимает ведущее место сре-

ди экономически развитых стран – 0,104. Для сравнения: в Великобритании – 0,016, в Японии – 0,02, в Швеции – 0,032, в Финляндии – 0,038, в ФРГ – 0,08; в среднем в мире эта цифра составляет 0,06. В таблице 1 приведены данные статистики по Украине.

К сожалению, до последнего времени снижение травматизма было связано в основном только с падением объемов производства и уменьшением численности работников. В условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам все еще работают более 3,4 млн. человек. Обеспечение СИЗ составляет 40–50%, 850 тыс. машин, механизмов, транспортных средств не отвечают требованиям безопасности. Более 10 тыс. производственных зданий и сооружений находятся в аварийном состоянии.

В наиболее травмоопасной угольной отрасли травматизм остается весьма высоким – погибает от 100 до 160 человек в год (табл. 1.1).

Таблица 1

Динамика смертельного травматизма в угольной промышленности Украины по ОПФ за 2010-2013 гг.

Опасный производственный фактор	Смертельный травматизм по годам, чел.				Всего	
	2010	2011	2012	2013	чел.	Уд. Вес, %
Обрушения породы и угля	26	38	23	19	106	20,62
Транспорт и подъем	27	23	34	31	115	22,37
Машины и механизмы	7	12	12	5	36	7,00
Взрывы, вспышки газа и пыли	1	29	9	5	44	8,56
Газодинамические явления	10	0	2	7	19	3,70
Пожары	0	0	0	1	1	0,19
Электроток	5	3	5	1	14	2,72
Взрывные работы и обращение с взрывчатыми материалами	0	1	1	0	2	0,39
Падение людей	8	6	8	2	24	4,67
Падение предметов	4	17	4	2	27	5,26
Прорывы воды, пульпы	1	3	0	1	5	0,97
Удушье, отравление	2	2	0	2	6	1,17
Утопление	0	1	2	0	3	0,58
Острая сердечно-сосудистая недостаточность	25	20	15	19	79	15,37
Автотранспорт	4	0	2	0	6	1,17
Прочие факторы	11	6	4	6	27	5,26
ВСЕГО	131	161	121	101	514	100,00

При этом, в агропромышленном комплексе погибает до 250 человек, в строительстве до 140, на транспорте – до 95, социально-культурной сфере и торговле – до 120.

Так, например, в странах Европейского сообщества в горнодобывающей промышленности, включая нефтегазовый комплекс, угольную и горнорудную

промышленность, показатель смертельного травматизма на 100 тыс. работающих составил 12,3; в США – 26,9. В Украине – 43,4 человек.

Международной организацией труда производственный травматизм распределяется по нескольким категориям: незначительный, допустимый, удовлетворительный и недопустимый. Украина входит в категорию недопустимого – удовлетворительного уровня. На рисунке 4 представлена динамика травматизма в Украине и в странах с развитой рыночной экономикой.



Основная причина несоответствующего состояния безопасности и охраны труда в горной отрасли являются:

- крайне медленная замена морально и физически устаревшего оборудования в результате резкого снижения инвестиций на реконструкцию и техническое перевооружение производства;

- повсеместное сокращение или полное прекращение финансирования и материально-технического обеспечения мер по безопасности производства и охране труда на всех уровнях управления.

По мнению иностранных специалистов, большое количество несчастных случаев со смертельным исходом обусловлено пятью основными причинами:

- неудовлетворительной подготовкой работников и руководителей по вопросам охраны труда;

- отсутствием надлежащего контроля за состоянием безопасности и выполнении установленных норм;
- недостаточной обеспеченностью работающих средствами индивидуальной защиты;
- медленным внедрением методов и устройств коллективной безопасности на предприятиях;
- изношенностью (в некоторых отраслях до 80%) средств производства.

Концепция системы безопасности горного производства

Концепция предполагает [4, 8]:

- автоматизацию горной промышленности. Все промышленно развитые страны – США, Англия, Германия, Швеция и др. взяли курс на технологическое перевооружение горнодобывающей промышленности путем перехода на сплошную компьютеризацию и роботизацию горных, что позволит существенно повысить эффективность производства, снизить издержки, решить вопросы безопасности и экологии;

- в условиях рыночной экономики главной задачей развития безопасности подземного горного производства является повышение его эффективности за счет роста производительности труда и снижения себестоимости 1 т угля. Её решение возможно за счет значительного повышения темпов технологического развития производства при повышении его безопасности;

- главное внимание должно быть уделено совершенствованию безопасности горно-добычных процессов на основе комплексной автоматизация и роботизация шахт на базе сплошной компьютеризации. С учетом этого необходимо выполнить определенный объем исследовательских, конструкторских и опытно-экспериментальных работ по созданию роботизированного комплекса поточной выемки.

1.5. Терминология, используемая в дисциплине «Системы безопасности горного производства»

Автоматический контроль – автоматическое получение информации о состоянии процесса, агрегата или отдельного параметра и оценки его с точки зрения соответствия заранее заданным условиям.

Автоматизированная система управления (АСУ) – совокупность экономико-математических методов, технических средств (ЭВМ, средств связи, устройств отображения информации и т. д.) и организационных комплексов, обеспечивающих рациональное управление сложным объектом (процессом) в соответствии с заданной целью.

Автоматизированный технологический процесс – технологический процесс, организованный в жестко обусловленных параметрах условий его протекания по заданной программе.

Автоматический технологический процесс – автономно организованный технологический процесс, обладающий свойством перестройки режима в пределах установленного диапазона изменения условий.

Шахта – горнодобывающее предприятие с высокой эффективностью добычи полезного ископаемого на основе применения современного погрузочно-транспортного и вспомогательного оборудования. Лучшее из базовых предприятий определяется в качестве эталонной шахты.

Блок выемочный – при разработке угольного месторождения подземным способом – выемочный участок в пределах этажа, для отработки которого применена в полном комплексе та или иная система разработки.

Буровзрывные работы – работы, заключающиеся в отделении горных пород от массива при одновременном дроблении их на куски различных размеров путем взрывания зарядов ВВ, шпурах, проведенных с помощью бурения.

Водоотлив – удаление природных притоков подземных вод и технологической отработанной воды из горных выработок на дневную поверхность.

Горные работы – комплекс технологических процессов по проведению, креплению и поддержанию горных выработок, выемке полезного ископаемого и погашению выработанного пространства.

Добыча полезных ископаемых – комплекс работ по извлечению полезных ископаемых из недр в результате разработки месторождения.

Забойные горные машины – машины, обеспечивающие отбойку, погрузку, доставку, транспортирование горной массы, проведение горных выработок, возведение крепи, закладку выработанного пространства.

Интеллект – способность мышления рационального сознания.

Интеллектуальная шахта – шахта с высокой эффективностью производства, достигаемой его автоматизацией в рамках интегрированной технологической системы с высокой надежностью технологических процессов, энергонасыщенностью процесса разрушения горных пород, безлюдностью процесса очистной выемки, экологической и промышленной безопасностью, полнотой и комплексностью использования добываемого полезного ископаемого.

Интегрированная технологическая система – комплекс технологического оборудования и процессов, функционально объединенных в единую или модульно-блочную систему для обеспечения законченного производственного цикла.

Механизация – замена ручных средств труда, экономико-математических методов и систем управления, освобождающих человека частично или полностью от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов или информации.

Непрерывная (поточная) технология – совокупность технологических процессов выемки угля, объединенных для своей реализации в одном технологическом агрегате.

Подсистема – совокупность элементов (алгоритмов), объединенных единым процессом функционирования, которые при своем взаимодействии реализуют определенную программу для достижения цели, поставленной перед системой в целом.

Роботизированный технологический комплекс – совокупность технологического оборудования, средств роботизации и вспомогательных средств, автономно функционирующая и осуществляющая многократные производственные циклы.

Система – множество структурных элементов, находящихся в определенных соотношениях и связях друг с другом, которое образует определенную целостность, единство.

Система автоматического контроля – совокупность технических средств, выполняющих функции автоматического контроля.

Система разработки – порядок выемки полезного ископаемого и погашения образующегося выработанного пространства, обеспечивающий экономичную и безопасную эксплуатацию месторождения при рациональном использовании запасов.

Технологический модуль – автономно функционирующая подсистема единого производственного комплекса.

Циклично-поточная технология – технология, обеспечиваемая совокупностью автономных технологических модулей, работающих циклично и включенных в единую систему через промежуточные накопительные и загрузочные устройства.

Эталонная шахта – комплексно-автоматизированное подземное горное предприятие (интеллектуальный рудник), которое выполняет следующие цели:

а) служит образцом (эталонном) для создания последующих интеллектуальных рудников;

б) служит школой для обучения своих работников и работников последующих интеллектуальных шахт;

в) осуществляет попутную добычу руды для расчета с государством и различными организациями, финансировавшими проектирование, строительство и пуск талонного рудника.

Лекция 2. Структура и краткая характеристика систем безопасности горного производства

2.1. Иерархические структуры управления

Иерархические структуры управления имеют много разновидностей. Они формируются в соответствии с принципами, определёнными еще в начале XX столетия. При этом главное внимание уделяется разделению труда на отдельные функции [8, 28].

Прообразом современных организационных структур иерархического типа являются элементарные структуры. Элементарная организационная структура отражает *двухуровневое разделение*, которое может существовать только на малых предприятиях. При такой структуре в организации выделяются *верхний уровень* (руководитель) и *нижний уровень* (исполнитель).

К элементарным организационным структурам можно отнести как линейные, так и функциональные организационные структуры управления. Эти виды структур как самостоятельные не используются ни одним крупным предприятием ни отраслью.

Структура безопасности горного производства является структурой многоуровневой, разветвлённой, распространяющейся в целом на всю отрасль, системой с обратной связью и контролем функционирования (рис.1.1).

Первый уровень – «**Законодательные акты ДНР**» - Горный Закон ДНР, Закон ДНР «О недрах», «О пожарной безопасности», «Об охране труда» призваны регулировать вопросы безопасности и охраны труда в горном производстве [1- 4].

Обеспечение промышленной безопасности регламентируется Законом Донецкой Народной Республики «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» №54-ИНС от 05.06.2015 г., который определяет правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и готовности к их ликвидации

Закон ДНР «Об обеспечении санитарного и эпидемиологического благополучия населения №1-123П-НС от 10.04. 2015 года. Гигиеническая регламентация опасных факторов обеспечивается республиканским органом исполнительной власти в сфере санитарного и эпидемического благополучия населения в соответствии с положением, утверждаемым Советом Министров Донецкой Народной Республики [7, 9, 10,16-19]

Второй уровень – «**Нормативно-правовые акты**» являются подсистемами по отношению к законодательным актам в области технологической безопасности, производственной санитарии и гигиены труда, решают практические вопросы законодательства в указанных сферах деятельности человека [1 - 3]

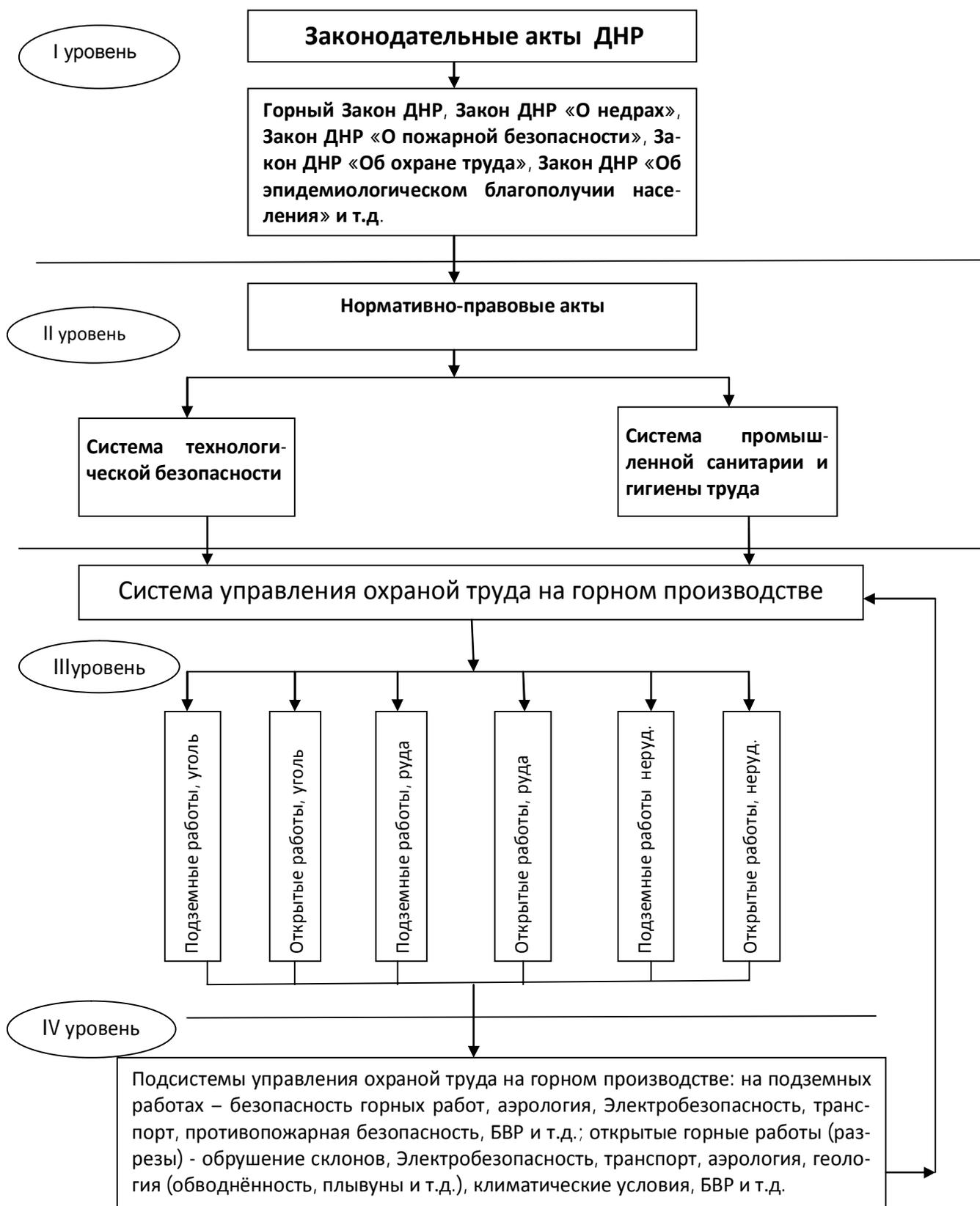


Рис. 1.1. Иерархическая структура Системы обеспечения безопасности горного производства

Третий уровень – «Системы управления охраной труда на горном предприятии» решают вопросы управления охраной труда на подземных и открытых работах на земной поверхности [29, 30, 34].

Четвёртый уровень – решение вопросов дифференциального подхода к безопасности горных работ (подземных и открытых) на уровне подсистем безопасности горных работ на шахтах и разрезах, аэрологии, электробезопасности, транспорта, пожарной безопасности, ведения БВР, устойчивости уступов, обводнённости почв, пльвунгов, климатических условий и т.д. С четвёртого уровня предусмотрена обратная связь для корректировки законодательных и нормативно-правовых актов с учётом возникших изменений [1-4, 20-26, 35] .

В связи с огромным многообразием материала по видам и профилям горного производства: подземные работы на угольных, рудных и нерудных месторождениях; открытые горные разработки полезных ископаемых в разрезах целесообразно рассмотреть Систему обеспечения безопасности горного производства на примере разработки угольных месторождений подземным способом.

2.2. Система управления охраной труда (СУОТ) [27].

СУОТ – это совокупность органов управления предприятием, которые на основании нормативной документации проводят планомерную деятельность по разработке и реализации организационных, технических, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, направленных на обеспечения безопасности, сохранения здоровья и трудоспособности человека в процессе его трудовой деятельности.

Функциональными звеньями СУОТ являются соответствующие структуры государственной и исполнительной власти разного уровня, управленческие структуры предприятий, трудовые коллективы, профсоюзы, общественные организации и специалисты по охране труда. Структурно это можно представить следующей схемой. Основные задачи и функции СУОТ на предприятии следующие.

Планирование работ по охране труда. Планирование работы по охране труда подразделяют на: перспективное, текущее и оперативное. Перспективное планирование содержит наиболее важные, трудоемкие и долгосрочные по срокам выполнения мероприятия по охране труда, выполнение которых, как правило, требует совместной работы нескольких подразделений предприятия. Основной формой перспективного планирования работ по охране труда является разработка комплексного плана предприятия по улучшению состояния охраны труда. Выполнение мероприятий перспективного плана подтверждается расче-

том необходимого материально-технического обеспечения и финансовых расходов указанием источников финансирования. Текущее планирование осуществляется в течение календарного года при разработке соответствующих мероприятий в разделе «Охрана труда» коллективного договора. Оперативное планирование работы по охране труда осуществляют по итогам контроля состояния охраны труда в структурных подразделениях и на предприятии в целом. Оперативные меры по устранению обнаруженных недостатков указываются непосредственно в приказе работодателя предприятия, который издается по итогам контроля или в плане мероприятий, как дополнение к приказу.

Профессиональный подбор кадров. Он проходит после обучения на основе объективной оценки и соответствия квалификационных требований для работы на сложных, ответственных или опасных работах психофизиологических показателей кандидатов. Существует официальный перечень работ, где существует необходимость в профессиональном подборе. На основании этого перечня работ составляется перечень профессий, для которых необходим профессиональный отбор. Медицинские обследования по профессиональному подбору осуществляется согласно правилам Министерства здравоохранения ДНР.

Все работники предприятия ежегодно проходят обучение и инструктажи по вопросам охраны труда как и при приеме на работу.

В процессе работы, работники, выполняющие работы с повышенной опасностью или работающие там, где требуется профессиональный отбор проходят:

- предварительное специальное обучение и проверку знаний по вопросам охраны труда в сроки, установленные соответствующими отраслевыми нормативными актами об охране труда, но не реже одного раза в год;

- ознакомление с регламентацией процесса труда (правилами внутреннего трудового распорядка, продолжительностью работы во вредных или тяжелых условиях высоких или низких температур, аварийно-спасательными работами, с оформлением нарядов-допусков на выполнение работ и т.п.).

- аттестацию рабочих мест по условиям труда, паспортизацию объектов проводит предприятие не реже одного раза в пять лет на рабочих местах, паспортизации подлежат некоторые виды оборудования путем диагностики и технической экспертизы, а также измерением уровня возникающих вредных и опасных факторов.

По форме проведения аттестация и паспортизация практически одинаковы, но цель их разная: аттестация дает право на предоставление работающим во вредных и тяжелых условиях льготы и компенсации, а по результатам паспортизации этого нельзя сделать. Однако оба эти вида позволяют дать оценку ус-

ловиям труда на соответствие требованиям производственной санитарии и техники безопасности и разработать мероприятия по достижению требуемых норм.

Обеспечение безопасности оборудования, процессов, зданий, сооружений и территории достигается путем обеспечения:

- качества проектных решений относительно безопасных и безвредных условий труда; качества монтажа;

- принятия промышленных объектов приемой комиссией; осуществления входного контроля нового оборудования;

- обследования состояния зданий, сооружений, оборудования, систем защиты и управления;

- своевременного проведения диагностики, технических испытаний, ремонта оборудования и сооружений;

- выполнения технических регламентов, правил эксплуатации, инструкций и др.;

- соответствия профессиональной квалификации работников и должностных лиц профилю производства и наличия у них необходимых знаний и навыков по безопасности труда;

- обеспечения санитарно-гигиенических условий труда, санитарно-бытового, лечебно-профилактического и медицинской обслуживания (это означает, что предприятие обеспечивает оптимальные режимы труда и отдыха, соблюдение норм санитарии, наличие на предприятии необходимых санитарно-бытовых помещений, снабжение спецодеждой и средствами индивидуальной защиты, моющими средствами, а также организацию предварительных и периодических медицинских осмотров работников предприятия, функционирование медицинских пунктов (больниц), наличие средств оказания первой помощи и т.п.);

- расследования и учета несчастных случаев, профессиональных заболеваний и аварий;

- создания и управления фондами охраны труда на предприятии.

Средства фондов охраны труда предприятий формируются за счет: части прибыли от предпринимательской деятельности предприятия; отчислений средств предприятий; средств, полученных от применения органами государственного надзора за охраной труда штрафных санкций к предприятиям за нарушение нормативных актов об охране труда. Работодатель совместно с службой охраны труда предприятия и профсоюзных организаций предприятия; определяют порядок управления этими фондами, осуществляют контроль за правильным использованием и учетом этих средств.

Пропаганда и воспитание безопасности поведения. Целью пропаганды и воспитания является повышение индивидуальной защищенности работников путем организации, самоорганизации их безопасного поведения. Методы пропаганды и воспитания могут быть одноканальными (без обратной связи): инструкции, правила, газеты, журналы, информационные стенды, письма, радио- и аудиовизуальные средства, – а также более эффективные двухканальные (с обратной связью, контролем восприятия); беседы, лекции, семинары, обсуждения, рассмотрение конкретных нарушений и их возможных последствий и т.п.;

Контроль и инспектирование выполнения норм, правил и инструкций.

Контроль это общая функция СУОТ по проверки исполнительской дисциплины и специальная функция органов государственного надзора и уполномоченных представителей общественности. Инспекторские проверки делятся на оперативные. Целевые и комплексные. Оперативные проверки проводятся определенном объекте государственным инспектором, как правило, на протяжении одного рабочего дня в разные смены в присутствии ответственного работника предприятия. Целевые проверки – это проверки на объектах, предприятиях, группе предприятий конкретных вопросов по охране труда, например, газового режима, взрывных работ, средств защиты и т.п. Они проводятся одним государственным инспектором или группой на протяжении рабочей смены, или нескольких дней. Комплексные проверки – это всесторонняя и тщательная ревизия состояния безопасности и условий труда на предприятии. Они осуществляются согласно графикам проверки органов Госпромнадзора комиссией с участием представителей органов государственного надзора и исполнительной власти, министерств, главков и т.д., аварийно-спасательных формирований и профсоюзов. Предприятие или объединение предупреждается о плановой комплексной проверке за месяц до ее начала. Проверки заканчиваются выдачей руководителю предписания по устранению обнаруженных нарушений и при необходимости, постановлением о запрещении работы оборудования или ведения работ. Акт проверки является основанием для наложения штрафа на предприятие, результаты проверок должны обсуждаться на совещаниях в присутствии всех членов комиссии, работодателя руководителей подразделений, а также доводиться до сведения грудящихся предприятия.

В соответствии со статьями 13 и 15 Закона Украины «Об охране труда» на каждом предприятии создаются соответствующие службы: *служба охраны труда; газоспасательная служба; санитарно-гигиенические лаборатории, ко-*

миссия по вопросам охраны труда и др., обеспечивающие функционирование системы, управления охраной труда (СУОТ).

2.3. Унифицированная телекоммуникационная система диспетчерского контроля и автоматизированного управления горными машинами и технологическими комплексами (УТАС) [33].

Назначение Системы

Данная система предназначена для обеспечения комплексной безопасности шахт путем контроля и управления параметрами машин и окружающей среды в горных выработках шахт и автоматизированного управления машинами и технологическими комплексами, а также передачи данных о состоянии ГШО и атмосферы выработок диспетчеру на поверхность.

Область применения Системы

Основная область применения системы – это угольные и горнодобывающие предприятия, в том числе, опасные по газу и пыли, с оборудованием на поверхности и под землей, а так же другие предприятия, где требуется контролировать и передавать на расстояния параметры работы оборудования.

Функциональное назначение Системы

Функциональным назначением этой системы является:

- сбор данных о состоянии ГШО и окружающей среды в выработках шахт;
- обработка полученной информации по заданному алгоритму и выдача команд сигнализации и аварийного отключения;
- передача данных диспетчеру на поверхность;
- обработка и визуализация собранной информации по заранее разработанному алгоритму;
- передача команд управления от диспетчера к подземным объектам .

Сигналы о состоянии горных машин, механизмов, оборудования и окружающей среды поступают в Систему от соответствующих датчиков, установленных как в шахте, так и на поверхности. Эти сигналы поступают на 19-программируемые контроллеры, которые их регистрируют, анализируют, подают команды на сигнализацию или отключение при превышении параметрами уставочных значений и передают эту информацию по цифровому каналу связи в диспетчерскую. В зависимости от ситуации, диспетчер формирует управляющие команды, которые передаются на контроллеры оборудования, установленного как под землей, так и на поверхности для включения и отключения.

Основные задачи Системы.

Основными задачами системы при ее использовании на угольных шахтах являются следующие:

- автоматическая газовая защита;
- контроль параметров шахтной атмосферы и микроклимата;
- контроль состояния основного и вспомогательного технологического оборудования;
- автоматизированное управление горными машинами и комплексами;
- управление технологическими процессами;
- контроль состояния систем электроснабжения, гидроснабжения, пневмоснабжения и управление ими.

Выполняемые функции.

Система УТАС обеспечивает выполнение следующих функций:

- местную и централизованную индикацию текущих значений аналоговых показателей контролируемых объектов;
- местную и централизованную визуальную предупредительную сигнализацию при достижении предаварийного состояния контролируемых объектов;
- местную и централизованную визуальную и звуковую аварийную сигнализацию о достижении предельно-допустимых уровней контролируемых параметров (показателей) или аварийного состояния контролируемых объектов;
- местную сигнализацию о предельных положениях и позициях передвижных установок, деталей машин и механизмов;
- пуск (включение) объектов в работу по команде диспетчера (оператора), в т. ч. По установленным алгоритмам и их технологическую остановку;
- выдачу управляющих команд на защитные отключения оборудования или осуществление блокировок цепей управления при достижении контролируемыми показателями предельно-допустимых уровней;
- возможность осуществления централизованных управляющих воздействий (защитных отключений, блокировок) с целью недопущения развития аварийных ситуаций;
- передачу, прием, отображение, регистрацию и накопление поступающей информации от составных частей системы;
- отбор, первичную обработку и передачу диспетчерской службе шахты технологической информации и информации о показателях безопасности контролируемых объектов;
- предоставление диспетчеру информации о состоянии любого контролируемого объекта с использованием четырех типов сигналов (нормальная работа, предаварийное состояние, аварийное состояние, режим проверки);

2.4. Система аэрогазового контроля (АГК). Комплекс аэрогазовый информационный (КАГИ).

Комплекс аэрогазовый информационный КАГИ предназначен [31, 32]:

- для использования в системах аэрогазового контроля (АГК) угольных шахт;
- для приема, преобразования, представления оператору АГК, обработки, выдачи и хранения поступающей на поверхность информации в виде непрерывных и дискретных сигналов от аппаратуры автоматического контроля содержания метана АКМ – анализаторов метана (АТ1-1, АТ3-1, АМТВ, АТБ);
- измерителей скорости и направления движения воздуха ИСНВ, устройства телеуправления и телесигнализации ТУ-ТС «Ветер-1М» с аппаратурой контроля проветривания тупиковых выработок (АКВ) всех типов (АПТВ, «АЗОТ», «АЗОТ–Р»), а также управления вентиляторами местного проветривания (ВМП).

Комплекс может быть использован в комплекте с другой измерительной аппаратурой (контроль содержания оксида углерода и других газов, 21программности рудничного воздуха, температуры и т. п.), имеющей унифицированный выход 0-5 мА, а совместно с устройством ТУ-ТС «Ветер-1М» – для автоматизации контроля и управления другим оборудованием.

Система АГК предназначена для обеспечения безопасности горных работ посредством непрерывного автоматического измерения (контроля) параметров, характеризующих газовый и пылевой режимы шахты, сбора, отображения, хранения и анализа информации, управления установками и 21программ21афием, поддерживающими безопасное аэрогазовое состояние в горных выработках шахт.

Система АГК автоматически формирует и обеспечивает подачу управляющих команд на оборудование (устройства, агрегаты), осуществляющее нормализацию аэрогазового состояния, либо (в аварийной ситуации) – блокировку производственной деятельности на контролируемом участке.

Система АГК обеспечивает:

- а) автоматическое непрерывное измерение (контроль) параметров рудничной атмосферы (концентрации газов, скорости и направления движения воздуха);
- б) непрерывный контроль параметров работы главных вентиляторных установок (далее – ГВУ) и газоотсасывающих установок (далее – ГОУ) и положения дверей вентиляционных шлюзов;

в) контроль и управление вентиляторами местного проветривания (далее – ВМП);

г) принятие своевременных мер по обеспечению промышленной безопасности путем отключения напряжения питания электрооборудования и оповещения работников;

д) предоставление информации о контролируемых параметрах специалистам шахты, которые осуществляют оперативное управление горными работами и обеспечивают безопасность горных работ;

е) хранение информации и возможность последующего ее использования при разработке комплексных общешахтных мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, при расчетах количества воздуха, подаваемого в горные выработки, а также для установления категории шахты по газопроявлениям и в целях текущего (оперативного) обнаружения природных и техногенных опасностей, влияющих прямо или косвенно на состояние рудничной атмосферы;

ж) передачу информации об аэрологической обстановке на шахтах в режиме реального времени в территориальные органы государственного горного надзора и Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий ДНР.

Контроль и управление сооружениями и оборудованием может осуществляться системой АГК или специализированными системами контроля и управления, которые обеспечивают передачу информации о состоянии и параметрах работы в систему АГК.

Основными функциями системы АГК являются:

а) автоматический контроль (измерение) содержания метана, оксида углерода, других опасных и вредных газов, кислорода и пыли в рудничной атмосфере;

б) автоматическая газовая защита (далее – АГЗ);

в) автоматический контроль расхода воздуха (далее – АКВ);

г) автоматический контроль параметров работы ГВУ и ГОУ;

д) автоматический контроль и управление работой ВМП (далее – АПТВ);

е) автоматический контроль положения дверей вентиляционных шлюзов (далее – КВШ);

ж) телесигнализация и телеизмерение контролируемых параметров рудничной атмосферы, вентиляционного оборудования (сооружений) и аппаратов электроснабжения;

з) телеуправление вентиляционным и другим оборудованием, используемым для поддержания безопасного аэрогазового режима в горных выработках.

При реализации функций системы АГК с помощью многофункциональных программно-технических комплексов, используемых для построения автоматизированных систем управления (далее – АСУ) шахт, на их части, 23рограммирующие функции системы АГК, распространяются все требования настоящего Положения.

Функции системы АГК реализуются с помощью единой технической системы или совокупности технических устройств и систем, обеспечивающих реализацию одной или нескольких функций системы АГК.

Проектная и техническая документация системы АГК может предусматривать реализацию дополнительных функций по контролю безопасности на конкретной шахте: местный и централизованный диспетчерский контроль состояния основного и вспомогательного технологического оборудования, систем вентиляции, электро-, гидро-, пневмоснабжения, местное и централизованное диспетчерское, ручное, автоматизированное и автоматическое управление ими.

Область применения системы АГК – подземные выработки угольных шахт, опасных по газу и пыли и наземные помещения шахт, поверхностные технологические комплексы шахт, связанные с приемкой, хранением и погрузкой угля.

Система АГК является измерительной, и на нее распространяется действие государственного метрологического контроля и надзора.

В состав системы АГК входят:

а) техническое обеспечение – совокупность технических средств, предназначенных для реализации функций системы АГК: стационарные датчики обеспечивающие контроль состава и параметров рудничной атмосферы, запыленности и скорости (расхода) воздуха, стационарные подземные устройства контроля и управления, сигнализирующие устройства, источники питания, линии (каналы) связи, барьеры искробезопасности и наземные устройства сбора, обработки, отображения и хранения информации. Основные требования к техническому обеспечению приведены в пунктах 115–150 настоящего Положения;

б) информационное обеспечение, представляющее собой совокупность систем классификации и кодирования технической и технологической информации, сигналов, характеризующих аэрогазовый режим и контролируемые технологические процессы, данных и документов, необходимых для реализации функций системы АГК.

В состав информационного обеспечения входят:

- нормативы на автоматически формируемые документы, в том числе на машинных носителях информации, необходимые для осуществления контроля

выполнения требований промышленной безопасности при эксплуатации шахты;

- совокупность методов решения задач анализа, контроля и управления, модели, алгоритмы и их описание, предназначенных для обнаружения, прогнозирования и предупреждения аварий и аварийных ситуаций;

- программное обеспечение – совокупность программ, обеспечивающих реализацию функций системы АГК, и их описание;

- метрологическое обеспечение, в состав которого входят описание типа системы АГК и компонентов ее измерительных каналов, методики поверки, средства поверки и руководства по их эксплуатации;

= организационное обеспечение, состоящее из документов (инструкций, регламентов), определяющих структуры и функции подразделений, действия персонала, использующего систему АГК и обеспечивающего ее нормальное функционирование.

Различные виды обеспечения системы АГК:

а) соответствуют требованиям национальных стандартов, норм, правил и других нормативных документов в части обеспечения промышленной безопасности;

б) обеспечивают оперативность, полноту, достоверность и однозначность получаемой информации о контролируемых параметрах;

в) обеспечивают надежность и оперативность формирования, передачи и реализации управляющих сигналов;

г) обеспечивают формирование упорядоченных результатов контроля, способствующих принятию оптимальных решений горным диспетчером, а в случае возникновения аварии – ответственным руководителем ликвидации аварии;

д) обеспечивают эффективное взаимодействие персонала, использующего систему АГК, в периоды проектирования, ввода в эксплуатацию и промышленной эксплуатации.

Лекция 3

Система «Правила безопасности в угольных шахтах»

3.1. Общие положения

Правила безопасности в угольных шахтах [35], утверждённые совместным приказом Государственного Комитета и технического надзора ДНР и Министерства угля и энергетики ДНР от 18.04.2016 года № 36/208 (в дальнейшем Правила) являются системой, устанавливающей порядок безопасного поведения работников в подземных выработках, ведения горных работ и использования горношахтного и электротехнического оборудования, проветривания и

противоаварийной защиты горных выработок, обеспечения пылегазового режима, безаварийного ведения горных работ. Соблюдение Правил является важнейшим условием поддержания высокого уровня производственной дисциплины и охраны труда на шахте, а также системного решения задач безопасности горного производства [11, 13, 15].

Основой Правил является Горный закон ДНР № 52-ІНС от 15.05.2015 года [36] с изменениями № 117-ІНС от 01.04.2016 года, Закон ДНР «О недрах» № 58-ІНС от 12.06.2015 года [37], Закон ДНР «О нормативно-правовых актах» №72-ІНС от 07.08.2015 года [38], Закон ДНР «Об охране труда» № 31-ІНС от 03.04.2015 года[1]. Правила являются подзаконным актом по отношению к вышеупомянутым законам, которыми регламентируются правовые и организационные основы ведения горных работ, обеспечения противоаварийной защиты горных предприятий, учреждений и организаций, безопасности и охраны труда работников.

В соответствии с Горным законом **система противоаварийной защиты и безопасности проведения горных работ** (раздел V Закона, ст. 25) включает:

- нормативно-правовые акты и техническую документацию по безопасности горных работ;
- технические и организационные меры по предупреждению аварий и катастроф;
- план ликвидации аварий;
- порядок обслуживания горных предприятий государственными аварийно-спасательными службами;
- меры по организации и проведения аварийно-спасательных работ.

Технические и организационные меры по предотвращению аварий (ст. 26) делятся на шесть категорий:

- предупреждение взрывов газа и пыли; предупреждение обвалов и обрушений горных пород; предупреждение ГДЯ;
- соблюдение требований пожарной безопасности;
- предупреждение затоплению горных выработок и т. д.;
- предупреждение аварий и катастроф в вертикальных стволах и на подъёмных комплексах.

С целью предупреждения взрывов газа и пыли:

- устанавливается соответствующий газовый, пылевой, или пылегазовый режим в соответствии с требованиями ПБ;
- взрывные работы проводятся в строгом соответствии с требованиями «Правил обращения со взрывчатыми веществами»;

- подземные горные выработки проводятся с принудительным проветриванием ВМП.

Предупреждение газодинамических явлений (ГДЯ): обеспечивается комплексом мер в соответствии с требованиями ПБ в угольных шахтах..

Пожарная безопасность: осуществляется путём использования в выработках пожаробезопасных материалов; осуществлению мер препятствующих самовозгоранию угля.

Предупреждение затопления горных выработок: обеспечивается переводом горных выработок на особый режим работы в установленном порядке.

Предупреждение разрушений и катастроф на горнорудном транспорте: обеспечивается поддержанием оборудования, транспортной сети в надлежащем техническом состоянии и организацией работы, связанной с перевозкой людей и грузов на горном предприятии, в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов.

План ликвидации аварий (ст.27.)

На каждом горном предприятии с подземной добычей полезного ископаемого составляется план ликвидации аварий (ПЛА), который содержит систему оповещения об авариях, меры по спасению работающих на предприятии, эвакуации населения и ликвидации аварий в начальной стадии, распределение обязанностей между отдельными лицами, занятыми на ликвидации аварий. ПЛА разрабатывается, согласовывается и утверждается руководителем горного предприятия в соответствии с требованиями ПБ в угольных шахтах.

Аварийно-спасательные службы (формирования), ст. 29.

Для осуществления экстренных и неотложных мер по спасению людей, гашения пожаров, ликвидации последствий взрывов, внезапных выбросов угля и газа, обвалов и обрушений горных пород, которые требуют специальной подготовки и специального оснащения, а также контроля выполнения собственником профилактических мер по предупреждению аварий на предприятиях, в угольной и горной отраслях создаётся военизированная аварийно-спасательная служба.

Служба финансируется за счёт средств из Госбюджета ДНР, денежных средств горных предприятий и других источников, не запрещенных законодательством.

Собственник горного предприятия обязан создать на своём предприятии добровольную горноспасательную команду (станцию, службу), экипированную не хуже, чем государственные военизированные аварийно-спасательные службы. Члены этих команд проходят соответствующую специальную подготовку.

Сфера действия Правил, как подзаконного акта Горного Закона – действующие, строящиеся, реконструируемые, закрывающиеся гидрозакритные шахты, предприятия и организации, выполняющие работы на угольных шахтах, независимо от форм собственности.

В соответствии с Правилами и классификацией Международной организации труда (Конвенция МОТ № 174 «Конвенция о предотвращении крупных промышленных аварий», принятая на 80 сессии этой организации 2 июня 1993 года) угольная шахта – это горное предприятие повышенной опасности, во время производственной деятельности которого в подземных выработках могут возникнуть опасные и вредные производственные факторы. Шахта является коллективным предприятием, в связи с этим ошибка или неправильные действия одного из членов коллектива может привести к фатальным последствиям. Наличие вредностей предъявляет высокие требования к мерам и средствам защиты человека от их воздействия.

3.2. Структура правил

Правила содержат 12 разделов, основные из них:

- общие требования безопасности;
- безопасность горных работ;
- рудничная аэрология;
- шахтный транспорт и подъём;
- электротехническое хозяйство;
- противопожарная защита и пожарная безопасность;
- защита от затопления горных выработок;
- ликвидация и консервация (расконсервация) шахт и горных выработок.

Сфера действия Правил – действующие, строящиеся, реконструируемые, закрывающиеся гидрозакритные шахты, предприятия и организации, выполняющие работы на угольных шахтах, независимо от форм собственности.

Требования Правил обязательны для всех работников, принимающих участие в проектировании, строительстве и эксплуатации шахт, горных выработок, зданий, сооружений, машин, оборудования, приборов и материалов, а также для лиц, работа или обучение которых связаны с посещением шахт.

3.3. Общие требования безопасности (гл. IV)

В главе приводятся общие требования безопасности к работникам, выполняющим работы повышенной опасности, проведению ежегодной проверки знаний по охране труда, обеспечению работников сертифицированными СИЗ, разработка и утверждение нормативных актов, действующих на предприятии.

Субъект хозяйствования (директор, предприниматель) создаёт на предприятии службу охраны труда и участок, который осуществляет контроль за проветриванием выработок и пылегазовым режимом шахты.

Регулярно, при выдаче наряда работникам на проведение горных работ, проводится инструктаж по вопросам безопасности и охране труда в соответствии с требованиями инструкции и Правил. Разрешается вносить изменения в наряд на рабочих местах при условии внесения данных изменений в наряд-путёвку ответственного руководителя работ с персональной подписью, вносящего изменения.

При невозможности устранения опасных и вредных факторов руководство шахты должно обратиться с ходатайством об установлении срока их устранения.

На каждой шахте с глубиной разработки с более 600 м должен быть составлен комплекс мероприятий по борьбе с высокими температурами воздуха, на основании которого разрабатываются проекты по нормализации тепловых условий.

Противоаварийная защита шахты и её объектов, должна гарантировать предотвращение возможных аварий, своевременное оповещение о признаках аварии, своевременное использование средств для её ликвидации или локализации. Ликвидация аварий производится в соответствии с планом ликвидации аварий (ПЛА), который пересматривается через каждые полгода, специализированными горноспасательными службами, в связи с постоянно изменяющимися условиями разработки природных ископаемых.

3.4. Безопасность горных работ (гл. V)

Ведение горных работ на угольных шахтах разрешается проводить способами, которые отвечают требованиям промышленной безопасности и не запрещены Горным законом Украины, этими правилами и другими нормативными документами.

В разделе приведении требования безопасности к запасным выходам, их содержанию, креплению, зазорам, оснащению сходнями, перилами, ступенями.

Проведение и крепление горных выработок должно производиться в соответствии с требованиями НТД. Отставание постоянной крепи от груди забоя не должно превышать 3м, венттрубы ВМП – 8м, противопожарного става – 40м.

Выемка угля должна производиться в соответствии с требованиями НТД. Не разрешается ведение эксплуатационных работ более чем на двух сменных этажах одновременно. Ширина прохода для работников очистных выработок независимо от вида применяемой крепи должна быть не менее 0,7м, высота не менее 0,5м.

Приводятся требования безопасности при работе комбайнов, стругов; при креплении забоев индивидуальной, механизированной крепью, а также требования к креплению сопряжений очистных выработок со штреками, уклонами, бремсбергами, ходками специальной передвижной крепью; меры безопасности при посадке кровли и т.д., в случае принудительной посадки.

Излагаются требования безопасности к разработке пластов, склонных к газодинамическим явлениям: порядок отнесения пластов, их перечень, порядок отработки, раскрытие горными выработками угольных пластов, ведение очистных и подготовительных работ, применение способов прогноза и предотвращения ГДЯ, мероприятия по обеспечению безопасности.

Содержание, ремонт и погашение горных выработок производится в соответствии с требованиями НТД, утверждённой директором или главным инженером шахты.

3.5. Рудничная аэрология (VI)

В главе излагаются требования к рудничному воздуху и вентиляционным сетям шахт, скорости движения воздуха для проветривания выработок с учётом особенностей проветривания, вентиляционному оборудованию, вентиляционным установкам, возможности реверсирования воздушной струи в случае пожара, разгазированию горных выработок.

Особые требования предъявляются к проветриванию тупиковых выработок ВМП, к местам их установки и условиям работы, определению категории шахт по газу, дегазации угольных пластов. Особое внимание уделяется борьбе с рудничной пылью в связи с опасностью её взрыва, пылевзрывозащите, осуществлению контроля за запылённостью рудничного воздуха.

Приводятся требования к контролю за состоянием рудничной атмосферы в горных выработках, оценки качества воздуха, поступающего в выработки, правильности его распределения по выработкам, герметичности вентиляционных сооружений и устройств, аппаратуре контроля, а также особенностях скопления метана в горных выработках (местное, слоевое), его выделениях (суфлярное, внезапное).

3.6. Шахтный транспорт и подъём (гл. VII)

В главе излагаются требования безопасности :

- при передвижении и перевозке работников и грузов по горным выработкам;
- к средствам шахтного транспорта, путевому хозяйству, локомотивной откатке, зарядке аккумуляторных батарей, контактной сети;
- к эксплуатации конвейерного транспорта;

- к эксплуатации шахтного подъёма, подъёмным машинам и шахтным лебёдкам, армировке ствола шахт;

- к организации и эксплуатации сигнализации и связи на шахтном транспорте и подъёме, шахтными канатам, подвесным и прицепным устройствам, инструментальному контролю над износом шахтных канатов, обслуживанию оборудования, аппаратуры, устройств, путевого хозяйства, шахтного подъёма, локомотивного и конвейерного транспорта и т. д.

3.7. Электротехническое хозяйство (гл. VIII)

В главе, кроме общих требований, приводятся требования безопасности к области и условиям применения электрооборудования, электрическим проводкам, машинам и аппаратуре, камерам для электрических машин подстанций, компрессорным установкам и воздухопроводам, а также защите кабелей, электродвигателей и трансформаторов, электроснабжению участка и управлению машинами, сигнализации и связи, заземлению, освещению горных выработок, шахтным ламповым и контролю за состоянием электрооборудования.

3.8. Противопожарная защита и пожарная безопасность (гл. IX)

В главе приводятся требования к предупреждению подземных пожаров от самовозгорания угля, возгорания угля от внешних источников воспламенения. Приведены требования безопасности при тушении подземных пожаров, условия перевода подземных пожаров в категорию потушенных, методы вскрытия участков с потушенными пожарами, ведение работ в районах пожарных участков, а также предупреждение, тушение и ликвидация пожаров на породных отвалах.

3.9. Защита от затопления горных выработок (гл. X)

Излагаются требования к водоотливным установкам и водоотливу, приводятся требования к мерам предупреждения прорывов воды и газов из затопленных выработок и водных объектов, предотвращения прорывов глины и пульпы в действующие выработки.

3.10. Ликвидация и консервация (расконсервация) шахт и горных выработок (гл. XI)

Регламентируются требования безопасности при выполнении работ по ликвидации и консервации (расконсервации угольных шахт и горных выработок).

Ликвидация и консервация (расконсервация) угольных шахт и горных выработок производится по специальным проектам, в которых определяются способы сроки и последовательность выполнения работ разрабатываются технические мероприятия по сохранению горных выработок, буровых скважин на период консервации, ликвидации провалов, трещин, ограждению опасных участков, сохранению оборудования и многое другое.

При расконсервации – предусматриваются: техническая экспертиза основных фондов предприятия с оценкой его дальнейшего использования; мероприятия по безопасности работ; по вскрытию горных выработок; по организации проветривания, восстановления горных выработок до проектных сечений, монтажу оборудования и т.д

Лекция 4

Система «Правила пожарной безопасности для предприятий угольной промышленности»

(НАПБ Б.01.009-2004, НАПБ Б.02.019-2004, НПАОП 10.0-1.01-10, разд. IX «Противопожарная защита и пожарная безопасность»)

4.1. Общие замечания

В системе «Правилах пожарной безопасности для предприятий угольной промышленности» (ППБ) и разд. IX «Противопожарная защита и пожарная безопасность» ПБ в угольных шахтах содержатся мероприятия:

- по организации противопожарной защиты (ППЗ) шахты, в рамках системы обеспечивающей противопожарную безопасность;
- требования пожарной безопасности:
- к территории и поверхности шахт, зданиям и сооружениям угольных шахт;
- к электрическому хозяйству шахты: подземные гаражи, компрессорные установки, воздухопроводы;
- к связи, сигнализация, молниезащите и заземлению, шахтному освещению;
- к техническим средствам противопожарной защиты угольных шахт;
- к огневым и огнеопасным работам;
- к шахтам, работающим в режиме водоотлива при «сухой консервации».
- к проектам ППЗ, обучению, к программам инструктажей, журналам регистрации;
- к водоснабжению подземных выработок и надшахтных сооружений;
- к противопожарной защите горных выработок, оборудованных ленточными конвейерами;
- к безопасному ведению огневых работ в подземных выработках;
- к профилактике и технологии мероприятий по предотвращению эндогенных пожаров и экзогенных пожаров в угольных шахтах и др.

4.2. Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности горных предприятий [2, 3].

4.2.1. Организационные мероприятия

Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности горных предприятий включают:

- мероприятия, положения по обеспечению пожарной безопасности предприятия на всех стадиях технического проектирования в соответствии с действующими нормативно-техническими документами, а также контроль за их выполнением;

- организацию обучения работников ППЗ;

- меры по внедрению автоматических средств обнаружения и тушения пожаров, оповещению соответствующих организаций об авариях (горноспасательную службу, пожарную охрану и т.д.);

- требования по соблюдению противопожарного режима предприятия, обеспечению общего руководства ликвидации пожаров;

- методы организации работы комиссии по расследованию причин пожаров;

- требования по созданию подразделений пожарной охраны и добровольной пожарной дружины и др.;

- требования к обеспечению своевременного оповещения о возникновении пожара.

В ППБ изложены обязанности работников предприятий:

- знать, соблюдать и уметь пользоваться средствами ППЗ;

- сообщить и участвовать в ликвидации пожара, в соответствии с требованиями, изложенными в ПЛА.

Проекты ППЗ должны проходить экспертизу на соответствие нормативным актам по пожарной безопасности в установленном порядке.

На каждом предприятии должны быть два независимых вида связи.

Приказом руководителя шахты устанавливается соответствующий 32-градусопожарный режим, который предусматривает:

- места курения, правила применения открытого огня, нагревательных приборов, порядок проведения огневых и огнеопасных работ;

- правила проезда и стоянки транспортных средств;

- места хранения сырья и угля, их количество;

- уборку угольной пыли, хранение промасленной спецодежды, очистки воздухопроводов вентиляционных систем;

- порядок отключения электроэнергии от сети электроустановок в случае пожара;

- порядок осмотра и закрывания помещений после окончания работы;

- порядок прохождения обучения, обслуживания технических средств ППЗ и др.;

- порядок оповещения людей о пожаре;
- разработку инструкций для персонала.

Должностные лица один раз в три года должны проходить проверку знаний и обучение в специализированном учебно-методическом центре по пожарной безопасности при НИИГД.

Обучение пожарно-техническому минимуму должно проводиться по специальной программе, которая учитывает специфику предприятия, лицом, имеющим удостоверение учебно-методического центра при НИИГД «Респира-тор».

Допуск к работе лиц, не прошедших обучение, запрещается.

4.2.2 Общие требования пожарной безопасности к территориям, зданиям, помещениям и сооружениям предприятий [2, 3].

Требования пожарной безопасности к содержанию территории:

- в чистоте, без захламления территории и проходов;
- на территории должны быть установлены таблички с номером вызова пожарной охраны, знаки, с указанием месторасположения первичных средств пожаротушения, схемы движения транспорта;
- дороги должны иметь твердое покрытие;
- подступы к зданиям, пожарным лестницам, оборудованию, средствам пожаротушения должны быть свободными, содержаться в исправном состоянии. Запрещается произвольно уменьшать нормируемую ширину дорог и проездов;
- территория предприятия должна быть освещена, иметь достаточное количество пожарных лестниц, противопожарного оборудования, исправные входы в здания и сооружения.

Требования пожарной безопасности к содержанию зданий, помещений и сооружений шахты:

- запрещается курить, пользоваться открытым огнем в подземных выработках, надшахтных зданиях, помещениях ламповых, сортировок, на поверхности шахты ближе 30 м от диффузора вентилятора и зданий дегазационных установок, у устьев выработок, выходящих на земную поверхность и в не установленных местах;
- в помещениях шахты убирать, стирать с применением бензина, керосина и т.д.;
- отогревать замерзшие трубы паяльниками, открытым огнем;
- оставлять, разбрасывать промасленные материалы, их необходимо убирать в специально отведенные места;

- необходимо своевременно очищать здания, помещения и сооружения от мусора, отходов производства

Сроки очистки устанавливаются технологическими регламентами или инструкциями.

Требования пожарной безопасности содержанию эвакуационных путей и выходов.

Эвакуационные пути и выходы:

- должны содержаться свободными, не загромождаться и в случае пожара обеспечивать безопасный выход всех людей из шахты и надшахтных зданий, соответствовать противопожарным требованиям строительных норм;

- при одном выходе из помещения, в нем разрешается пребывать не более 50 человек;

- двери должны открываться по направлению выхода из здания;

- допускается открытие дверей во внутрь помещения при пребывании в нем не более 15 человек;

- пути выхода (лестничные клетки, коридоры, проходы и т.д.) должны освещаться;

- не допускается: устраивать на путях выхода пороги выступы, турникеты, подъемы, вращающиеся двери и другие устройства;

- загромождать пути эвакуации изделиями, материалами и другими предметами;

- забивать, заваривать, ставить навесные замки, плохо открываемые запоры на эвакуационные двери.

4.2.3. Требования пожарной безопасности к электротехническому хозяйству, подземным гаражам, компрессорным установкам и воздухопроводам, связи и сигнализации, молниезащите и заземлению [2, 3].

Общие требования пожарной безопасности

1. Электрооборудование должно обеспечивать электробезопасность, взрыво- и пожаробезопасность.

2. Электроустановки должны отвечать требованиям ГОСТов, ПТЭ, СниПам.

Условия применения электрооборудования.

1. В подземных выработках шахт, опасных по газу и пыли, в стволах с исходящей струей воздуха и надшахтных зданиях применяется оборудование с уровнем взрывозащиты РВ и РО.

2. В шахтах опасных по нефтепроявлениям с уровнем взрывозащиты – РО.

Требования пожарной безопасности к электрическим проводкам

В подземных выработках шахт разрешается использовать:

- кабели, соответствующие требованиям ГОСТа 12.11.402-97, имеющие сертификат соответствия по пожарной безопасности в шахтных условиях;
- кабельные вводы должны быть надежно уплотнены, не задействованные кабельные вводы должны иметь заглушки, соответствующие уровню взрывозащиты электрооборудования.

Запрещается:

- совместная прокладка по одной стороне выработки электрических кабелей и вентиляционных труб;
- присоединение нескольких жил кабеля к одному зажиму.

Требования пожарной безопасности к оборудованию камер для электрических машин и подстанций.

1. Камеры с электрическим оборудованием с масляным заполнением оборудуются сплошными металлическими дверями, в остальных случаях – решетчатыми, без обслуживающего персонала – двери закрыты, порог – 100 мм, на видном месте – предупредительные плакаты.

2. Запрещается:

- в подземных выработках применять коммутационные и пусковые аппараты, силовые трансформаторы содержащие минеральное масло или другие горючие жидкости;
- сооружать новые камеры для КРУ с масляным заполнением между параллельными выработками.

Требования пожарной безопасности к подземным гаражам для электровозов

1. Разрешается оборудовать подземные гаражи на расстоянии не менее 60 м от стволов, электроподстанций, складов ВМ и вентдверей.

2. Гаражи должны иметь:

- места парковки электровозов;
- пункты зарядки электробатарей;
- электрооборудование во взрывозащищенном исполнении;
- проветриваться обособленной струей (четырёхкратный обмен воздуха в течение одного часа);
- гаражи должны быть оборудованы одинарными противопожарными дверями с каждой стороны, и не менее чем на 25 м от дверей закреплены не горючей крепью;
- противопожарный трубопровод должен иметь диаметр не менее 100мм, и быть присоединенным к системе водоснабжения;

- электровозный гараж должен иметь три камеры: зарядную, преобразовательной подстанции и ремонтной мастерской;
- в зарядных камерах электровозных гаражей содержание водорода не должно превышать 0,5%;
- электрооборудование в зарядных камерах шахт опасных по газу и пыли, по уровню взрывозащиты не должно быть ниже повышенной рудничной надежности;
- силовые кабели в гаражах должны быть подвешены стационарно, иметь трафареты;
- зарядные устройства должны иметь световую сигнализацию включения;
- оборудование должно быть заземлено в соответствии с требованиями ПБ;
- персонал должен быть обучен, в соответствии с квалификацией, проверка знаний проводится один раз в год с выдачей удостоверения;
- ремонт электровозов должен производиться только в условиях гаража;
- заезд в тупики выработок разрешается только электровозам во взрывобезопасном исполнении, о чем при входе в выработки должен быть размещен специальный знак;
- работа электровозов при снятой крышке батарейного ящика запрещается;
- применение контактных электровозов в исполнении рудничной нормальной надежности допускается в выработках со свежей струей воздуха шахт I и II категорий по газу и опасных по взрывам пыли.

Запрещается работа контактных электровозов при:

- неисправном электрооборудовании, устройств средств защиты;
- невключенных, неисправных фарах;
- неисправных сигнальных устройствах;
- изношенных более чем на 2/3 тормозных колодках;
- неисправных или не отрегулированных тормозах;
- при неисправных песочницах или отсутствии в них песка.

Требования пожарной безопасности к компрессорным установкам и воздухопроводам

Проект на размещение подземных передвижных компрессорных станций (ППКС) в шахте должен содержать меры пожарной безопасности, пройти согласование и экспертизу в НИИГД «Респиратор» и утверждаться главным инженером шахты. ППКС должны иметь тепловую защиту, отключать 360грамм-мсор сухого сжатия при $t = 182^{\circ}\text{C}$, маслonaполненный – при $t = 125^{\circ}\text{C}$.

Маслonaполненный ППКС должна иметь защиту, предотвращающую возможность воспламенения масла.

ППКС должна располагаться на горизонтальной площадке, на свежей струе воздуха. Места расположения ППКС должны быть закреплены не горючей крепью на расстоянии не менее 10 м в обе стороны. Расстояние до мест погрузки угля должно быть не менее 30 м. Скаты станции должны быть заторможены. У ППКС должны быть расположены 5 порошковых огнетушителей, ящики с песком 0,4 м³.

Силовые кабели, кабели связи, трубы необходимо прокладывать на 37-градусной стороне выработки с защитой от воздействия пожара или взрыва.

ППКС обслуживается специальной обученным лицом в соответствии с инструкцией по ее эксплуатации, осматриваться ежедневно, один раз в неделю – главным механиком участка, один раз в квартал – главным механиком шахты. Результаты осмотра заносятся в журнал.

Запрещается включать в работу ППКС при:

- концентрации метана на свежей струе более ;
- 5 %, отсутствии или неисправности тепловой защиты;
- неисправности приборов производительности, предохранительных клапанов, манометров, термометров, утечке масла, обратном вращении винтов.

Требования пожарной безопасности к защите кабелей электродвигателей и трансформаторов

В подземных сетях напряжением более 1200 В должна осуществляться защита линий, трансформаторов и электродвигателей от токов короткого замыкания и утечек на землю, а также защита от токов перегрузки и нулевая защита.

Допускается соединение и ремонт гибких и бронированных кабелей в шахте с помощью пастообразных и липких ленточных и других полимерных изоляционных материалов по методикам, согласованным с МакНИИ и НИИГД,

Требования пожарной безопасности электроснабжение участка и управление машинами

Эксплуатация гидромурфт на забойных машинах допускается только при исправной защите (температурные реле, калиброванные плавкие предохранительные пробки). Реле должны быть опломбированы.

В гидромурфтах используются только негорючие жидкости.

Запрещается эксплуатация машин без кожухов на гидромурфтах

Требования к связи и сигнализация пожарной безопасности

Каждое предприятие должно быть оборудовано следующими видами связи и сигнализации: система телефонной связи, система аварийного оповещения,

местными системами оперативной и предохранительной сигнализации на технологических участках (подъеме, транспорте, очистных забоях и др.).

Система общешахтного аварийного громкоговорящего оповещения должна обеспечивать:

- оповещения об авариях людей под землей;
- прием на поверхности об авариях в шахте;
- ведение переговоров и передачу с автоматической записью на магнитофон указаний по ликвидации аварии.

Все телефонные аппараты должны иметь таблички на которых записан номер по которому можно передать информацию об аварии.

Возможность использовать местную технологическую связь для оповещения об аварии.

Аппаратура аварийной связи и оповещения устанавливается в выработках шахт в соответствии с ПЛА, в кабинетах диспетчера и гл. инженера.

Устройства связи с сетевым питанием должно иметь резервный источник, на 3 часа работы.

Требования пожарной безопасности к молниезащите и заземлению

Для безопасности людей, сохранности содержания и оборудования от разрушений, пожаров и взрывов, возможных при воздействии молнии должны быть разработаны мероприятия в соответствии с требованиями РД 34.21.122-87.

Ответственность за исправность молниезащиты устройств возлагается на лицо, ответственное за электрохозяйство предприятия, осуществлять проверку, составлять инструкцию по эксплуатации.

Осмотр – на реле 1 раз в год, проверка сопротивления устройств.

Заземление всех металлических частей не находящихся под напряжением.

Заземления для защиты от статического электричества (воздухопроводы и пневмовентиляторы).

В шахте общая сеть заземления, в которую подсоединяют все заземляющие жилы от оборудования аппаратуры.

Заземляются кабельные муфты в общую заземляющую сеть.

Для сетей освещения – местные заземлители, через каждые 100 м кабельной сети.

Для телефонной сети местные заземлители без включения в общую сеть (с кабелями без брони).

При откатке контактными электровозами установки пост. Тока заземляются через реле.

Общее переходное сопротивление сети не должно превышать 2,0 м.

Результаты осмотра заземлителей в журнал.

Технические средства противопожарной защиты

В этом разделе изложены требования к, которые должны соответствовать требованиям стандартов и технических условий.

Ответственность за обеспечению предприятий пожарной техникой, средствами первичного и стационарного пожаротушения сохранность и работоспособность средств возлагается на директора шахты.

Их проверка производится начальником аварийного формирования в присутствии представителя службы шахты один раз в месяц. Рез. Доклад. Директору.

Номенклатура изделий пожарной техники, количество установл. С учетом необходимого обеспечения пожарной безопасности, развития возможного пожара, норм расхода огнетушащих веществ, времени прибытия пожарных и спасательных подразделений и спасателей.

Пожарная техника должна иметь нормативно-техническую документацию.

Пожарная техника должна использоваться только для тушения пожара.

Вывешены планы территории с указанием мест пожарной техники и материалов.

Горные выработки должны быть оборудованы дверями для локализации пожара.

Пустоты за негорючей крепью закладываются негорючими или трудногорючими материалами.

Установки пожарной сигнализации и пожаротушения

Здание и сооружения предприятий должны оборудоваться установками пожарной сигнализации и пожаротушения в соответствии с требованиями нормативных документов (ДНБВ 25-13-98).

Они должны быть в исправном состоянии. Обслуживание производится обученными людьми. Организация технического обслуживания установок должна иметь соответствующую лицензию.

Проверка устройств сигнализации должна производиться по плану – графику.

На диспетчерских пунктах должна быть оборудована телефонная связь, схемы пожарной сигнализации и инструкции по управлению установками, отвечающие требованиям нормативных документов.

В установках водяного и пенного пожаротушения, на узлах управления должны быть функциональные схемы обвязки.

На предприятиях должна вестись эксплуатационная документация по содержанию и срокам техобслуживания и ППР, даты срабатывания УПС и АУП, выхода из строя автоматических средств и время устранения недостатков, дата

и результаты контрольных проверок и испытаний АУП и УПС, а также наличие другой документации: проектной, монтажной, акты приемки-сдачи, паспорта на оборудование и приборы и др.

Приказом по предприятию должно быть назначено лицо, ответственное за обслуживание УПС и АУП, оперативный и дежурный персонал.

Лица, ответственные за эксплуатацию установки и оперативно – дежурный персонал должны знать свои обязанности, отраженные в п.п. 7.2.9, 7.2.10 Правил пожарной безопасности.

Ликвидацией пожара руководит главный инженер шахты, до его прибытия – диспетчер.

Аппаратура УПС должна быть установлена в местах недоступных для посторонних лиц и опломбирована.

Пожарные оповещатели должны быть защищены от мехповреждений и несанкционированных срабатываний.

Оросители и насадки должны постоянно содержаться в чистоте и исправности.

Противопожарное водоснабжение шахты

Источники, система противопожарного водоснабжения, разводка должны соответствовать требованиям строительных норм.

Расход воды на тушение пожара рассчитывается из условия 1-го пожара.

На поверхности шахты должен быть оборудован резервуар с водой с объемом воды, рассчитанным на ее подачу в область пожара в течение 3-х часов, не менее – 250 м³. Питание резервуара водой должно производиться не менее чем из 2-х источников. Для использования допускается шахтная вода при условии ее очистки до норм по СП № 4043-85.

Расстояние от резервуара до ствола – не более 50 м. Запрещается использовать воду из резервуара для нужд, не связанных пожаром.

Можно использовать для тушения пожаров шахтные водосборники с постоянным запасом воды.

Производительность насосов – не менее 80 м³/ч., а для шахт с ленточными конвейерами 100 м³/ч.

Трубопровод от резервуаров: между зданиями – диаметром не менее 100 мм; к стволам – не менее 150 мм.

Стволы, приемные площадки оборудуются:

- тремя пожарными кранами диаметром 70 мм;
- подача воды к стволам предусматривается от наружно питьевого трубопровода.

В устьях вертикальных стволов и шурфов – кольцевой трубопровод с оросителями, соединенными с пожарными трубопроводами на поверхности.

Задвижки устанавливаются в не помещений, в которые могут проникнуть продукты горения. Расход воды 2 м³/ч на 1 м² поперечного сечения, 6 м³/ч при горючей крепи.

Шахтные копры оборудуются трубопроводами с оросителями для орошения шкивов и подшкивной площадки. Расход воды 25 м³/ч.

Пожарные гидранты должны содержаться в исправном состоянии. При них должна находиться характеристика гидранта и водоема. Один раз в год производятся испытания их на давление и расход воды по акту.

Водонапорные башни должны иметь места подъезда и устройства для их наполнения, а также внутренний противопожарный трубопровод.

Все здания, сооружения должны быть из негорючих материалов. Пожароопасные здания оборудованы системой АУП. Пожарные краны должны укомплектованы пожарными рукавами, размещенными в специальных шкафчиках с указанием № крана, № телефона и подлежат проверки 1 раз в пол года.

Насосные станции возле пожарных резервуаров должны иметь второй класс надежности. Трубопроводы и насосы окрашиваются в соответствующий цвет согласно ГОСТа. Насосные станции должны оборудоваться телефонной связью, иметь пожарную охрану и диспетчера. Насосы должны снабжаться электроэнергией от двух независимых источника. Задвижки проверяются 2 раза в год, пожарные насосы ежемесячно.

Насосная станция должна запирается на замок с указанием на двери места нахождения ключей.

Пожарнооросительное водоснабжение подземных выработок

Подача воды в шахту должна осуществляться по двум магистральным трубопроводам – рабочему и резервному.

На каждый горизонт – по двум, проложенным в разных выработках, трубопроводам, закольцованным на рабочих горизонтах.

Магистральные линии – стволы, бремсберга, штольни, околоствольные дворы, уклоны, главные штреки.

Участковые линии – во всех выработках, кроме тех, где проложены магистральные по откаточным, конвейерным, вентиляционным и ярусным штрекам.

В Правилах пожарной безопасности приводятся параметры магистрального трубопровода, исходя из расхода воды на 1 гидрант – не менее 80 м³/ч, участкового – не менее 50 м³/ч, для выработок с ленточными конвейерами – не менее 100 м³/ч.

Для снижения давления воды, подаваемой в шахту, должны применяться редуцирующие клапаны.

Использование дегазационных трубопроводов для подачи воды во время пожара запрещено.

Отключение отдельных участков пожарно-оросительного трубопровода производится по разрешению директора шахты.

Первичные средства пожаротушения на промплощадке шахты

Здания, сооружения, помещения, технологические установки обеспечиваются средствами первичного пожаротушения согласно требованиям нормативных документов и рекомендаций Правил пожарной безопасности. Они устанавливаются на пожарных щитах, окрашенных в красный цвет.

Огнетушители навешиваются на вертикальные конструкции на высоте 1.5 м от пола, в пожарных шкафах, спецтумбах.

Огнетушители должны иметь инвентарные номера, пломбы, бирки и 42рогкированные надписи, сертификат соответствия. Зарядка и перезарядка их производится в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

Ответственность за состояние огнетушителей, обучение пользования несет руководитель предприятия.

Склады аварийного оборудования и материалов

Для ликвидации возможных пожаров на шахтах и группах шахт оборудуются склады противопожарных материалов и оборудования, назначаются лица, ответственные за содержание и укомплектование этих складов. Склад располагается на промплощадке шахты и связан со стволом рельсовым путем.

Определяется перечень минимального оснащения аварийного склада. На складе хранятся заготовленные детали для герметизации устьев стволов. Склад закрывается на замок и опломбируется.

Запрещается использование материалов аварийных складов для других нужд. Израсходованные при авариях материалы должны быть пополнены.

Дополнительны требования к противопожарной защите шахт, разрабатывающих пласты угля, склонного к самовозгоранию

Каждая шахта, разрабатывающая пласты склонные к самовозгоранию, должна быть обеспечена средствами подавления очагов самовозгорания, локализации и тушении эндогенных пожаров.

Разделы «Противопожарная защита» проектов строящихся и действующих шахт, разрабатывающих пласты склонные к самовозгоранию, должны содержать мероприятия по предупреждению самовозгорания угля и тушению эндо-

генных пожаров. Изменения в мероприятия главный инженер шахты обязан согласовывать с ГВГСС и НИИГД «Респиратор».

По откаточным и вентиляционным штрекам прокладываются трубопроводы диаметром не менее 100 мм для подачи пожаротушащих материалов в выработанное пространство лавы.

Трубопроводы могут не прокладываться если имеются трубопроводы, которые могут быть использованы в аварийных условиях.

Контроль состояния противоаварийной защиты шахт.

Перед согласованием ПЛА проводятся проверки состояния противопожарной защите шахт, которые оформляются актами и включают:

- внешний осмотр и проверку состояния трубопроводов, насосных установок, первичных средств пожаротушения, рукавов, стволов, пожарных дверей, ляд;
- выполнение мер противопожарной безопасности, укомплектованность складов и т.д.

Требования пожарной безопасности к объектам наземного комплекса шахт

Копры и надшахтные здания

Электрооборудование должно быть во взрывобезопасном исполнении.

Элементы шкива должны ежедневно проверяться осмотром.

Смазка вагонеток должна производиться в специально отведенном месте, удаленном от устья ствола.

Пол в помещении смазки должен быть покрыт металлом, иметь сток к маслосборному сосуду.

Помещение должны оборудоваться первичными средствами пожаротушения.

Смазка должна храниться в металлической таре с крышками.

Уборка пыли должна производиться водой или сметанием.

Запрещается пристраивание к надшахтным зданиям деревянных помещений.

Опасные по пожару помещения оборудуются автоматическими установками порошкового пожаротушения.

На башенных копрах должны устраиваются наружные пожарные лестницы с выходом на площадки с определенных отметок.

Для бесперебойного обеспечения электроэнергией насосов, двигателей противометанной камеры (при реверсах с вытяжкой) и вспомогательного оборудования используемого во время пожара должно быть два независимых источника питания.

Требования пожарной безопасности к 44рограмм, эстакадам, сортировки и бункеры

Скопления угля не допускается, уборка не реже 2 раза в месяц, чистка бункеров 2 раза в месяц с записью в журнале.

Обшивка бункеров деревом не допускается.

Трущиеся части конвейеров, углеподъемников и др. механизмов должны постоянно смазываться.

Для предотвращения пожаров от трения конвейерных лент не допускается заштыбовка приводных барабанов и роликов конвейеров, для этого своевременно должна производиться их очистка от мелкого угля и пыли.

В 44рограмм устанавливаются устройства газового контроля при имеющихся электрооборудовании и электроустановках.

Требования пожарной безопасности помещений вентиляционных, 44рлориферных установок.

Контроль метана – ежесменно, при 2% CH_4 все работы прекращаются принимаются необходимые меры, выводы.

Не допускается отсасывание в общую вентиляционную систему веществ, которые при соединении друг с другом дают легко воспламеняющиеся, взрывоопасные вещества или химические соединения. При этом вент. Установки следует делать отдельными.

Помещения должны иметь резервное освещение помещения для вентиляторов, телефон соединенный с коммутатором шахты, электрооборудование во взрывоопасном исполнении, надежно заземленное.

Элементы вентиляционных систем необходимо изготавливать из негорючих материалов исключающих образование статического электричества.

Требования пожарной безопасности зданий подъемных машин и лебедок

Чистота, уборка масла, взрывозащищенное электрооборудование, аварийное освещение должно быть независимым от сети. Системы смазки подъемных машин не должны иметь утечки масла, температура нагревания подшипников не должна превышать 60°C . Смазочные материалы должны храниться в закрытых металлических емкостях.

Требования пожарной безопасности вакуум-насосных станций

Используются только для дегазации. Должны обеспечивать концентрацию метана в пределах норм.

2 насоса – рабочий и резервный.

При двух магистральных трубопроводах – 3 вакуум-насоса:

2 рабочих и 1 резервный.

Обеспечение приборами, молниезащита, звуковая сигнализация, автоматические газоанализаторы.

Для контроля режима работы вакуум-насосы должны быть обеспечены приборами:

Вакуумметром для контроля разряжения;

Манометром для контроля давления;

Термометром.

Индикаторы метана в помещении КИП и А должны быть соединены со звуковой сигнализацией, двигателями вентиляторов проветривания с пускателем двигателей вакуум-насосов, чтобы при возникновении концентрации метана в помещении вакуум-насосов:

0,7% CH_4 – включить вентиляторы, ликвидировать утечки CH_4 из трубопровода в помещении;

10% CH_4 – автоматически выключать эл. Двигатели вакуум-насосов при продолжении работы вентиляторов;

персонал отводит газ из трубопровода в атмосферу;

в подземных установках переключать подачу газа из всасывающих в нагнетательный трубопровод.

Для контроля концентрации газа в вакуум-насосной устанавливаются 2 стационарных автоматических газоанализатора с диапазоном от 0 до 100% метана, заблокированных с запорной аппаратурой, при этом должна включаться аварийная сигнализация.

Производится еженедельная проверка точности показаний газоанализаторов в лаборатории, отклонение не должно превышать 5% от фактической концентрации.

Аппаратура контроля (искробезопасности) устанавливается в помещении КИП и А или машинном зале, оборудование во взрывобезопасном исполнении. Пусковая аппаратура должна находиться в отдельном помещении.

Вентиляция помещения должна обеспечивать трехкратный обмен воздуха в час. Производство огневых работ производится по разрешению гл. инженера ГП, по мероприятиям. Помещение должно быть обеспечено телефоном, паровым или водяным отоплением. Должно иметь выписку из ПЛА.

Запрещается использование газа с концентрацией < 25 % для отопления котельной и 50 % для бытового отопления.

В помещении запрещается курить, должны быть таблички с предупредительными надписями.

Требования пожарной безопасности огневые и сварочные работы.

Общие положения

Огневые работы на шахтах производятся на основании разрешения территориальных органов Госпромгорнадзора, выдаваемого сроком на 1 год.

Работы проводятся по наряду, специально обученным персоналом, при использовании проверенной аппаратуры и разрешения директора предприятия.

Ответственное лицо за пожарную безопасность обязано проверять места проведения огневых работ.

Далее в ПБ приводятся конкретные требования к месту проведения огневых работ и электросварочных работ на поверхности.

Требования пожарной безопасности к ведению огневых работ в подземных выработках шахт.

Огневые работы проводятся в общешахтные выходные в соответствии с перечнем спецмероприятий (Приложении 18, ПБ), утвержденных директором или главным инженером шахты, согласованных с ШГС и ГВГСС, по письменному наряду гл. механика шахты и под его непосредственным руководством в присутствии ВТБ, ГВГСС с непрерывным контролем содержания CH_4 .

Назначается ответственный за проведение работ.

Работники должны пройти аттестацию, иметь удостоверение на право ведения огневых работ. Проверка знаний газосварщиков – ежегодно.

Очистка места на 20 м в обе стороны.

При ведении работ в стволах шурфах должен находиться гл. механик шахты или зам.главного механика, ВТБ – контроль сод. CH_4 .

Для проведения огневых работ подземная выработка должна производиться электросваркой. Питание электросварочных аппаратов от сети защищенной от утечек тока.

Запрещено применение сварочных автотрансформаторов.

Запрещено ведение газосварки с применением горючих углеводородов. В отдельных случаях разрешается применение керосинорезов с выполнением требований к шлангам, креплению, блокировкам, к месту расположения бачка и др. требования.

Под свариваемую деталь подкладывается стальной лист, слой песка, устанавливается ограждение стальными листами в радиусе 2 м., 2 огнетушителя, почва на 10 м от места сварочных работ увлажняется водой в обе стороны.

Зарядка батарей в гаражах электровозов производится при отсутствии людей и осуществлении мероприятий по защите работающих от соприкосновения с контактными проводами электровозной откатки.

Требования пожарной безопасности Дополнительные требования при проведении огневых работ в шахтах опасных по газу и пыли.

Огневые работы разрешены в стволах, околоствольных дворах, камерах, главных квершлагах, закрепленных негорючей крепью, а также в откаточных выработках со свежей струей воздуха, в которых разрешается применение контактных электровозов.

В этих выработках должно производиться удаление угольной пыли, увлажнение почвы на 10 м в обе стороны от места сварки.

Дегазационные трубопроводы должны быть в рабочем состоянии.

Производится непрерывный контроль содержания метана.

При содержании метана более 0,5 % работы прекращаются.

Разрешается ведение огневых работ в стволах с исходящей струей воздуха по наряду, подписанному директором или главным инженером шахты при условии: угольная пыль убрана, смыта водой, или проведено осланцевание на 50 м в обе стороны; концентрация метана – не более 0,5%.

Дополнительны требования к пожарной безопасности при проведении огневых работ в шахтах опасных по внезапным выбросам угля и газа.

Разрешается проведение огневых работ только в проветриваемых свежей струей воздуха стволах и околоствольных дворах, закрепленных негорючей крепью.

На время ведения огневых работ запрещаются какие-либо работы по углю, вскрытию пластов, БВР по подрывке почвы.

Огневые работы могут проводиться только через 4 часа после проведения сотрясательного взрывания.

Руководство работ осуществляется главным инженером шахты.

Обнаружение очагов самовозгорания в угольных шахтах [35]

Предварительные замечания

Методы обнаружения эндогенных пожаров разделяют на 4 основных группы:

- физиологические – обнаружение пожаров непосредственно органами чувств без приборов и аппаратуры (зрением, обонянием, через болевые ощущения);

- химико-аналитические – устанавливаются признаки пожарной опасности по результатам опробования и химического анализа рудничного воздуха, рудничной воды, горных пород, материалов рудничной крепи и закладки;

- минералого-геохимический – по составу горных пород;

- физические – распознавание пожаров специальными приборами (типа Сигма-СО) по параметрам, зависящим от теплового состояния среды, температуры рудничного воздуха, воды, горных пород, влажности рудничного воздуха.

Предупреждение подземных пожаров от самовозгорания

Порядок, способы и сроки осуществления пожарно-профилактических мероприятий при разработке пластов угля, склонных к самовозгоранию 48рограмм48ется «Инструкцией по противопожарной защите угольных шахт».

Ежегодно составляется список пластов угля, склонных к самовозгоранию, которые согласовываются с Госгорпромнадзором, ГВГСС, НИИГД и МакНИИ.

Вскрытие, подготовка и разработка пластов, склонных к самовозгоранию, должна производиться через полевые выработки.

При отработке тонких и средней мощности пластов, склонных к газодинамическим явлениям, допускается проходка пластовых выработок. Проекты согласовываются с НИИГД, МакНИИ и Госгорпромнадзором.

Главные и участковые квершлагги при пересечении пластов, склонных к самовозгоранию, должны быть закреплены на 5 метров в обе стороны негорючей крепью.

Крутые пласты угля, склонные к самовозгоранию, должны разрабатываться с полной закладкой выработанного пространства. Использование материалов, склонных к самовозгоранию, запрещается.

Проветривание выемочных участков осуществляется возвратноточное на передние выработки.

При газообильности 3 м³/мин и более, а также на пластах, склонных к газодинамическим явлениям (ГДЯ), возможны другие схемы проветривания, при условии выполнения мероприятий по снижению утечек воздуха через выработанные пространства.

Запрещается оставлять в выработанном пространстве целики и пачки угля, отбитый и измельченный уголь.

В местах геологических нарушений целики обрабатываются антипирогенами или изолируются, если это предусмотрено проектом.

Места возведения перемычек определяются заранее – не ближе 5м от мест пересечения выработок. Постоянным перемычкам присваивается номер, и они наносятся на планы горных выработок. Составляется акт, который храниться на участке ВТБ до истечения срока службы перемычки. Конструкция перемычек должна соответствовать требованиям Руководства по изоляции отработанного или временно остановленного участка.

Все отработанные участки должны быть изолированы в сроки менее инкубационного периода самовозгорания.

Если время демонтажа участка больше инкубационного срока самовозгорания угля, предусматриваются специальные меры, согласованные с НИИГД, Госгорпромнадзором, обеспечивающие предотвращение самовозгорания угля. Изоляция участка производится не позднее 10 суток после демонтажа оборудования.

В шахтах организуется непрерывный автоматический контроль за ранними признаками самовозгорания угля. В случае отсутствия соответствующих приборов назначаются лица, определяющие содержание CO, H₂ и температуру воздухом.

Результаты фиксируются в путевке горного мастера ВТБ. Во всех намеченных местах проводится определение фона CO и H₂ и их изменение.

При увеличении фона – люди выводятся, выявляются источники появления этих газов, принимаются меры по их локализации. Места и периодичность замеров фона CO и H₂ определяются главным инженером шахты.

Проверка состояния изоляции сооружений проверяется один раз в месяц ИТР участка ВТБ и эксплуатирующего участка. Результаты заносятся в книгу наблюдений за пожарными участками и проверки состояния изоляции перемычек.

Все провалы поверхности засыпаются негорючими материалами, рекультивируются.

Выемка угля под не засыпанными провалами запрещается.

Проверка состояния засыпки провалов осуществляется главным инженером, начальником ВТБ, главным маркшейдером – один раз в квартал.

Шахта должна быть обеспечена средствами ликвидации очагов самовозгорания угля, их локализации и гашении. В соответствии с требованиями Правил пожарной безопасности для предприятий угольной промышленности Украины (НАПБ Б.01.009-2004).

Раздел «Противопожарная защита шахт» должен включать меры к предупреждению самовозгорания угля. В этих мерах определяется группа эндогенной и пожарной опасности, схемы проветривания, специальные способы и меры предотвращения эндогенных пожаров, их локализации и гашения. Главный инженер шахты ежегодно вносит изменения в эти документы. Документы согласовываются с ГВГСС и НИИГД.

Меры должны выбираться с учетом конкретных горно-геологических и горнотехнических условий и включают:

- снижение депрессии;
- дополнительные перемычки;

- обработка массива антипирогенами, пенами, гелеобразующими соединениями, а также замуливание, закладку инертизацию выработанного пространства, усиленное крепление выработок в соответствии с проектом.

Проводится прокладка трубопроводов диаметром не менее 100 мм для подачи пожарогасящего материала в выработанное пространство лав.

Трубопроводы не прокладываются, если есть другие, которые могут быть использованы для этой цели.

В зонах геологических нарушений и 5 м за их пределами выработки закрепляются негорючим креплением.

Выработанные поля должны быть изолированы в 2-х месячный срок.

Запрещается проветривать выемочные поля через ранее отработанные лавы.

Демонтаж лав должен производиться с учетом срока погашения, который составляет не более 6 месяцев.

Пласты угля отрабатываются с текущим прогнозированием эндогенной пожароопасности по методике НИИГД.

Запрещается проведение горных выработок в присечку к выработанному пространству действующих очистных забоев.

Схема проветривания забоев выбирается исходя из исключения их из общей вентиляционной сети в случае возникновения пожара на участке и возможности изолирования участка не зависимо от других.

Запрещается выемка угля щитовыми агрегатами под горизонтами, отработанными без целиков. Сближенные пласты отрабатываются в нисходящем порядке на полную мощность без оставления целиков.

Целики угля в местах разрезки и остановки лавы (окончание очистных работ) обрабатываются антипирогенами, изолируются пенопластовыми, гипсовыми или глинобитными рубашками толщиной 0,3-0,5 м и оконтуриваются органической крепью или ограждаются бутовой полосой 3-5 м.

Время отработки между промквершлагами, участковыми уклонами и бремсбергами должно быть меньше ожидаемого межпожарного периода.

Контроль за температурой воздуха проводится в соответствии с требованиями «Руководство по определению стадии развития эндогенных пожаров в шахтах».

Ликвидация очагов самовозгорания в угольных шахтах

Необходимо выполнение пяти условий:

- 1) устранение окисляющихся материалов;
- 2) предотвращение доступа кислорода к окисляющемуся материалу;
- 3) снижение химической активности самовозгорающегося материала;

- 4) охлаждение нагретой массы;
- 5) сокращение времени нахождения самовозгорающегося материала в соприкосновении с кислородом.

Организационно-технические мероприятия делятся на:

- а) общие горнотехнические мероприятия;
- б) специальные мероприятия.

Общие горно-технические мероприятия включают выполнение 1, 2, 5 условий, специальные мероприятия – 2, 3, 4 условий, иногда – 1 условия.

Общие горно-технические мероприятия сводятся к быстрой и полной выемки полезного ископаемого, полевой подготовке по невозгорающимся породам, сведению к минимуму подготовительных и нарезных работ, подготовки и выемки отдельными легко изолируемыми блоками с оставлением межблоковых целиков, сохраняющих несущую способность, выемке обратным ходом, изоляции выработанного пространства от действующего участка и снижение депрессии вентиляционных струй отдельных участков и общешахтной.

Охлаждение нагретых масс производится в некоторых случаях холодным воздухом (в рудниках). При этом замедляется процесс окисления. Во всех других случаях этот метод неэффективен, так как кислород воздуха поступающего в выработку вступает в реакцию окисления поверхности угля и его количества для этого процесса достаточно, но недостаточно для выноса всего 51про-грамм51агося тепла.

Применение воды эффективно только при активном воздействии на очаг пожара, как при обычном загорании.

Профилактическое применение воды в виде затопления пожарного очага нежелательно по причине активизации процесса окисления после увлажнения и откачки воды.

Снижение химической активности достигается обработкой самовозгорающихся горных пород веществами ингибиторами и антипирогенами, подаваемыми в очаг пожара через скважины путем нагнетания специальных растворов.

Ингибиторы – замедлители окисления горных пород, водные растворы бензосульфокислоты, триэталомина, гидрохинона и лимонной кислоты.

Антипирогены – вещества, снижающие поглощение кислорода горными породами за счет образования пленок на поверхности обнажения или за счет заполнения пор и трещин: растворы жидкого стекла (2%), хлористый аммоний (10%) и др.

Этими растворами обрабатывают участковые, барьерные целики и др. При высокой газоносности массив сначала дегазируют принудительным отсосом газа.

Изоляция – является одним из основных мероприятий при подземной разработке самовозгорающихся углей:

- изоляция выработанного пространства (или пожарного участка от действующих выработок);

- изоляция очага пожара от поверхности.

I способ осуществляют путем установки перемычек.

II способ осуществляют если при разработке мощных пластов на поверхности образуются провалы и трещины по которым происходит воздухообмен между выработанным пространством и поверхностью (не эффективен, так как изолировать все трещины и провалы невозможно).

Кроме этого производится подиливание перемычек из кирпичной кладки «рубашками» из бетона, воздухопроницаемыми силикатными покрытиями и пленками из синтетических материалов.

Наиболее эффективно заиливание глинистым раствором.

В газовых шахтах, в которых существует опасность взрыва, устанавливают взрывоустойчивые перемычки. Две изолирующие перемычки с заполнением между ними раствором гипсобетона и другими негорючими и быстро застывающими составами.

Заиливание пожарных участков растворами пульпы из песчано-глинистых наносов на поверхности. Прооливается нижняя часть выработанного пространства с целью снижения прососа воздуха через разрушенные целики.

Наименее пожароопасна разработка с полной гидравлической закладкой выработанного пространства. При этом достигается большая плотность закладочного массива и хорошая изоляция выработанного пространства.

Профилактика экзогенных пожаров и противопожарная защита в подземных выработках угольных шахт

Основными противопожарными мероприятиями в горных выработках являются следующие:

- запрещение применения открытого огня;
- проведение газосварочных работ при соблюдении специальных мер;
- надежная и непрерывная защита кабелей, электрооборудования от утечек, замыканий, искрообразования и перегревов;
- строгое выполнение пылегазового режима;
- ограничение объема БВР в шахтах;
- смазка трущихся частей;
- герметичность трубопроводов сжатого воздуха;

- жесткое соблюдение противопожарного режима, трудовой и технологической дисциплины.

При тушении очага пожара выполняются следующие мероприятия:

- подача воды в любую точку выработок через воздухопроводы, оросительную и противопожарную сети;
- обеспечение выработок первичными средствами пожаротушения (огнетушителями), автоматическими средствами, песком и т.д.;
- оборудование выработок средствами связи и сигнализации;
- контроль температуры, скорости, газосодержания воздушной среды;
- возведение крепи из негорючих материалов в выработках потенциально опасных по пожарам;
- создание противопожарных складов;
- оборудование выработок противопожарными дверями и перемычками.

На случай возникновения пожаров предусматриваются меры по спасению людей:

- план ликвидации аварий – методы ликвидации пожаров и спасения людей;
- обучение персонала действиям при аварии;
- постоянное поддержание выходов в рабочем состоянии;
- обеспечение всех трудящихся самоспасателями создании пунктов ПСП;
- организация вспомогательных горноспасательных команд (ВГК), их подготовки;
- отработка действий ВГК с отрядами ГВГСС.

Средства пожаротушения и противопожарное оборудование в подземных выработках угольных шахт [2, 3, 35].

Для тушения пожаров используется вода, подаваемая по трубопроводам от пожарных кранов и насосов через всасывающие рукава из водосборников. Вода подается через выкидные рукава к водоразбрызгивателям (диаметр рукавов 66 и 77 мм).

Для образования в конце рукава струи используются пожарные стволы.

Водяные завесы создаются водоразбрызгивателями типа ВВР-1 с двумя винтовыми насадками.

При отсутствии кранов применяются гидранты – пистолеты (выстрелом порохового заряда пробивается дырка в трубопроводе для подачи воды в став). Для тушения пожара в начале стадии используются порошковые и пенные огнетушители.

Пенные ОП – бикарбонат натрия с солодковым экстрактом (вспенивателем). Смешиваются щелочная и кислотная части, образуется углекислый газ и пена не поддерживающие горение.

Порошковые ОП – эффективнее пенных. Порошок на основе бикарбоната натрия или диаммония фосфата.

Пленка расплава препятствует газообмену у горячей поверхности.

Используются установки ГИГ – генераторы инертных газов.

Способы тушения экзогенных подземных пожаров

Три способа тушения пожаров: активный, изоляции и комбинированный.

Активный – непосредственное воздействие на пожарный очаг огнегасительными средствами.

Изоляции – прекращение доступа воздуха в очаг пожара за счет установки перемычек, тампонирувания трещин, затопления, закладки.

Комбинированный – сочетание двух первых. Одним из надежных тактических приемов предупреждения распространения пожара является реверсирование вент. Струи на пожарном участке или в масштабе всей шахты. Это 54рограммет обеспечить подход к пожарному участку с любой стороны по свежей струе, управлять процессом развития пожара и приостановить его распространение за счет сокращения содержания кислорода в воздухе и охлаждение стенок выработок. При ликвидации пожара активным способом иногда прибегают к оконтуриванию (обходу) очага пожара выработками по целику, разделение его на части «пожарными» выработками и ликвидации по частям.

Лекции 5

Система «Производственная санитария и гигиена»

Производственная санитария — это система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов (согласно ГОСТ 12.0.002-80).

Основными опасными и вредными производственными факторами являются [7]: повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; повышенная или пониженная влажность и подвижность воздуха в рабочей зоне; повышенный уровень шума; повышенный уровень вибрации; повышенный уровень различных электромагнитных излучений; отсутствие или недостаток естественного света; недостаточная освещенность рабочей зоны и др.

Опасные и вредные производственные факторы

- физические;
- химические;

- биологические;
- патогенные микроорганизмы, микроорганизмы-продуценты (в биотехнологиях, живые клетки и споры, содержащиеся в препаратах, грибы, простейшие, гельминты
- психофизиологические.

(В соответствии с ГОСТ 12.0.003-74)

Границы производственной санитарии

- оздоровление воздушной среды и нормализация параметров микроклимата в рабочей зоне;
- защита работающих от шума, вибрации, электромагнитных излучений и др.;
- обеспечение требуемых нормативов естественного и искусственного освещения;
- поддержание в соответствии с санитарными требованиями территории предприятия, основных производственных и вспомогательных помещений.

Объекты производственной санитарии

Производственный микроклимат.

Один из основных факторов, влияющих на работоспособность и здоровье человека. Метеорологические факторы, сильно влияют на жизнедеятельность, самочувствие и здоровье человека. Неблагоприятное сочетание факторов приводит к нарушению терморегуляции.

Терморегуляция — это совокупность физиологических и химических процессов, направленных на поддержание постоянного температурного баланса тела человека в пределах 36-37 градусов.

Микроклимат характеризуется:

- температурой воздуха;
- относительной влажностью воздуха;
- скоростью движения воздуха;
- интенсивностью теплового излучения от нагретых поверхностей;

ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» устанавливает оптимальные и допустимые микроклиматические условия.

Вредные вещества в воздухе рабочей зоны и их классификация [11, 15, 26]

В соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» повышенная запыленность и загазован-

ность воздушной среды рабочей зоны относится к физически опасным и вредным производственным факторам.

Многие вещества попадая в организм, приводят к острым и хроническим отравлениям. Способность вещества вызывать вредные действия на жизнедеятельность организма называют токсичностью.

По степени потенциальной опасности воздействия на организм человека вредные вещества, содержащиеся в воздухе рабочей зоны разделены на 4 группы:

- I класс — чрезвычайно опасные (озон и др.);
- II класс — высокоопасные (сероводород и др.);
- III класс — умереноопасные (камфара и др.);
- IV класс — малоопасные (аммиак).

Основным критерием качества воздуха является предельно допустимые концентрации (**ПДК**). Фактическая концентрация вредных веществ не должна превышать значений приведенных в ГОСТ 12.1.007-76.

Кондиционирование

Кондиционированием в закрытых помещениях и сооружениях можно поддерживать необходимую температуру, влажность и ионный состав, наличие запахов воздушной среды, а также скорость движения воздуха. Система кондиционирования включает в себя комплекс технических средств, осуществляющих требуемую обработку воздуха, транспортирование его и распределение в обслуживаемых помещениях, устройствах для глушения шума, вызываемого работой оборудования.

Отопление

Отопление предусматривает поддержание во всех производственных зданиях и сооружениях температуры, соответствующей установленным нормам. Система отопления должна компенсировать потери тепла через строительные ограждения, а также нагрев проникающего в помещении холодного воздуха.

Гигиена труда.

Гигиена труда – это область профилактической медицины, изучающей влияние факторов производственной среды на функциональное состояние организма человека и условия сохранения здоровья на производстве.

Гигиена труда устанавливает гигиенические нормативы, которые служат нормативной базой **производственной санитарии**. Рекомендации гигиенической науки используются в санитарном законодательстве, в практической работе по осуществлению санитарного надзора в промышленности, при проектировании, конструировании и эксплуатации производственных зданий, сооружений, оборудования, технологических процессов.

Санитарное законодательство ДНР

В соответствии с Законом «Об обеспечении санитарного и эпидемиологического благополучия населения» (№ 40-ІНС от 10.04.2015 г.) вопросы санитарных и противоэпидемиологических норм нашли отражение в целом ряде законодательных, нормативных и инструктивных документах:

- «Закон ДНР «Об охране труда» (№ 31-ІНС от 03.04.2015г.);
- СНИП 89-90 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- ДСН 3.3.6.042.99 «Санитарные нормы микроклимата производственных помещений»;
- ДСН 3.3.6.039-99 «Государственные санитарные нормы производственной общей и локальной вибрации»;
- ДНАОП 0,03-1,02-94 «Положение о медицинском осмотре работников определенных категорий»;
- ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и др.

В соответствии с вышеупомянутым Законом обеспечение санитарного благополучия достигается такими основными мероприятиями:

- гигиенической регламентацией и государственной регистрацией опасных факторов окружающей и производственной среды;
- государственной санитарно-гигиенической экспертизой проектов, технологических регламентов, инвестиционных программ и действующих объектов и обусловленных ими опасных факторов на соответствие требованиям санитарных норм;
- включение требований безопасности для здоровья и жизни в государственные стандарты и другую нормативно-техническую документацию
- обязательными медицинскими осмотрами определенных категорий населения.

Составной частью законодательства в отрасли гигиены труда являются постановления и положения (нормы), утвержденные Министерством здравоохранения ДНР, санитарные правила и нормы, касающиеся отдельных факторов производственной среды, определенных технологических процессов и конкретных производств.

Гигиеническая классификация труда.

Гигиеническая классификация труда необходима для оценки конкретных условий характера труда на рабочих местах с целью принятия решений по снижению уровней неблагоприятных производственных факторов.

Оценка состояния условий труда проводится на основании данных аттестации рабочих мест по результатам измерений уровней факторов производственной среды в соответствии с ДНАОП 0.5.8.04-92 «О порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда».

На основании аттестации рабочих мест работникам предоставляются льготы и компенсации за работу во вредных условиях труда (право на дополнительные отпуска, сокращенный рабочий день, бесплатное лечебно-профилактическое питание, получение молока), составляется единая государственная система показателей учета условий труда и безопасности труда в зависимости от вида выполняемых работ, распространяется на все предприятия независимо от форм собственности, включая рабочих, специалистов и руководителей. Отчет по результатам аттестации рабочих мест представляется на рассмотрение в республиканский орган государственной статистики и Комитет-управление Госнадзорохрантруда.

Исходя из принципов Гигиенической классификации, условия труда подразделяют на 4 класса:

1 класс – *оптимальные условия труда* – такие условия, при которых сохраняется не только здоровье работающих, а создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности.

2 класс – *допустимые условия труда* – характеризуются такими уровнями факторов производственной среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест. Возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются за время регламентированного отдыха или до начала следующей смены и не оказывают неблагоприятного влияния на состояние здоровья работающих и их потомство в ближайшем и отдаленном периодах.

3 класс – *вредные условия труда* – характеризуются наличием вредных производственных факторов, которые превышают гигиенические нормативы и способны вызвать неблагоприятное влияние на организм работающего и (или) его потомство.

4 класс – *опасные (экстремальные)* – условия труда, которые характеризуются такими уровнями факторов производственной среды, влияние которых в течение рабочего времени (или же его части) создает высокий риск возникновения тяжелых форм острых профессиональных заболеваний, отравлений, увечий, угрозу для жизни.

Влияние параметров микроклимата на организм человека

Существенное влияние на состояние организма человека, его работоспособность оказывает *микроклимат* производственных помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и теплового излучения нагретых поверхностей. Он влияет на теплообмен организма человека с окружающей средой.

Несмотря на то, что параметры микроклимата производственных помещений могут значительно колебаться, температура тела человека остается постоянной (36,6°C). Свойство человеческого организма поддерживать тепловой баланс называется *терморегуляцией*. Нормальное протекание физиологических процессов в организме возможно лишь тогда, когда выделяемое организмом тепло непрерывно отводится в окружающую среду. Количество тепла, выделяемое человеком, главным образом, зависит от степени тяжести выполняемой работы и температурного режима (табл.2.2).

Отдача теплоты организмом во внешнюю среду происходит тремя основными способами (путями): конвекцией, излучением и испарением.

Теплоотдача конвекцией зависит от температуры окружающего воздуха и скорости его движения на рабочем месте. Теплоизлучения человеком (21-31°C). При высоких температурах окружающих поверхностей (30-35°C) теплоотдача излучением полностью прекращается, а при более высоких температурах теплообмен идет в обратном направлении – от поверхностей к человеку.

Снижение температуры при всех других одинаковых условиях приводит к росту теплоотдачи путем конвекции и излучения и может привести к переохлаждению организма. При высокой температуре практически все тепло, которое выделяется, отдается в окружающую среду испарением пота. Если микро-

Таблица 5.2. Количество тепла и влаги, выделяемое одним человеком

Выполняемая работа	Тепло, Вт				Влага, г/м	
	полное		явное		п	п
	при 10°C	при 35°C	при 10°C	при 35°C	ри 10°C	ри 35°C
В состоянии покоя	160	93	140	2	30	115
Физическая легкая	180	145	150	5	40	200
Средней тяжести	215	195	165	5	70	280

Тяжелая	290	290	195	10	135	415
---------	-----	-----	-----	----	-----	-----

климат характеризуется не только высокой температурой, но и значительной влажностью воздуха, то пот не испаряется, а стекает каплями с поверхности кожи.

Недостаточная влажность приводит к интенсивному испарению влаги со слизистых оболочек, их пересыханию и эрозии, загрязнению болезнетворными микробами. Воды и соли, выделяемые из организма потом, должны замещаться, поскольку их потеря приводит к сгущению крови и нарушению деятельности сердечнососудистой системы. Обезвоживание организма на 6% вызывает нарушение умственной деятельности, снижение остроты зрения. Обезвоживание на 15-20% приводит к смерти. Для восстановления водного баланса рабочим горячих цехов рекомендуется употреблять подсоленную (0,5% NaCl) воду (4-5л на человека за смену), белково-витаминный напиток.

Повышение скорости движения воздуха способствует усилению процесса теплоотдачи конвекцией и испарением пота.

Длительное влияние высокой температуры в сочетании со значительной влажностью может привести к накоплению тепла в организме и к гипертермии – состоянию, при котором температура тела повышается до 38-40°С. При гипертермии, и как следствие, тепловом ударе, наблюдается головная боль, головокружение, общая слабость, изменение цветового восприятия, сухость во рту, тошнота, рвота, потовыделение. Пульс и частота дыхания ускоряется, в крови возрастает содержание остаточного азота и молочной кислоты. Наблюдается бледность, посинение кожи, зрачки расширены, иногда возникают судороги, потеря сознания.

При низкой температуре, значительной скорости и влажности воздуха возникает переохлаждение организма (гипотермия). На начальном этапе воздействия умеренного холода наблюдается снижение частоты дыхания, увеличение объема вдоха. При длительном воздействии холода дыхание становится неритмичным, частота и объем вдоха растут, изменяется углеводный обмен. Появляется мускульное сокращение (дрожь), при котором внешняя работа не выполняется и вся энергия сокращения мышц превращается в теплоту. Это позволяет в течение некоторого времени задерживать снижение температуры внутренних органов. Вследствие воздействия низких температур могут возникнуть холодовые травмы.

Влажность воздуха оказывает большое влияние на терморегуляцию организма. Повышенная влажность ($\varphi > 85\%$) затрудняет терморегуляцию вследствие снижения испарения пота, а слишком низкая влажность ($\varphi < 20\%$) вызывает

пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей. Нормальные величины относительной влажности составляют 40-60%.

Движение воздуха в помещениях является важным фактором, влияющим на самочувствие человека. В жарком помещении движение воздуха способствует увеличению отдачи тепла организмом и улучшает его состояние, но оказывает неблагоприятное воздействие при низкой температуре воздуха в холодное время года. Скорость воздуха оказывает также влияние на распределение вредных веществ в помещении. Воздушные потоки могут распространять их по всему объему помещения, переводить пыль из осевшего во взвешенное.

Барометрическое давление влияет на парциальное давление основных компонентов воздуха – кислорода и азота, а, следовательно, и на процесс дыхания. Жизнедеятельность человека может проходить в довольно широком диапазоне давлений, порядка 550-950мм рт. Ст. Необходимо учитывать, что для здоровья человека опасно быстрое изменение давления, а не сама величина этого давления.

Нормализация параметров микроклимата

В соответствие санитарными нормами СН 4088-86. «Санитарные нормы микроклимата производственных помещений» и ГОСТ 12.1.005-88.ССБТ. «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования» устанавливаются оптимальные и допустимые метеорологические условия для рабочей зоны помещения (пространство высотой 2м над уровнем пола или площадки, где находятся рабочие места).

В основу принципов нормирования параметров микроклимата положена оценка оптимальных и допустимых метеорологических условий в рабочей зоне в зависимости от категорий работ по степени тяжести и периода года. Период года определяется по среднесуточной температуре внешней среды. При $t < +10^{\circ}\text{C}$ – холодный, а если $t \geq +10^{\circ}\text{C}$ – теплый период года. Оптимальные и допустимые параметры микроклимата в рабочей зоне производственных помещений для различных категорий работ по степени тяжести в теплый и холодный периоды года (табл.2.3).

Для того чтобы определить соответствует ли воздушная среда данного помещения установленным нормам, необходимо количественно оценить каждый из ее параметров.

Влияние вредных веществ на организм человека

По происхождению факторы производственной сферы делятся на физические, химические, биологические и психофизиологические (по ГОСТ 12.0.00374. ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы»).

К физическим факторам относятся:

- движущиеся части машин и механизмов, незащищенные подвижные элементы оборудования, передвигающиеся изделия, заготовки, материалы и т.д.;

- запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; температура поверхностей оборудования, материалов;

- температура воздуха рабочей зоны;

- повышенный уровень шума;

- повышенный уровень вибрации; повышенный уровень инфразвуковых колебаний;

- повышенный уровень ультразвука, ионизация воздуха;

- ионизирующие излучения;

- опасный уровень напряжения электрической сети, замыкание которой может произойти через тело человека;

- повышенный уровень статического электричества;

- повышенный уровень электромагнитных излучений;

- повышенная напряженность магнитного поля;

- недостаточная освещенность рабочей зоны;

- повышенная яркость света;

- пониженная контрастность;

- повышенный уровень ультрафиолетовой радиации;

- повышенный уровень инфразвуковой радиации и др.

К химическим факторам относятся органические и неорганические биогенные соединения в виде газа, пара, пыли, дыма, тумана, жидкости. Химические факторы по характеру воздействия на организм человека делятся на общетоксические, раздражающие, сенсibiliзирующие, канцерогенные, мутагенные, влияющие на репродуктивную функцию человека.

По пути проникновения в организм человека химические факторы деляются на вещества, действующие через органы дыхания, пищеварительный тракт и кожный покров.

К биологическим факторам относятся микроорганизмы (бактерии, вирусы, грибы, спирохеты, простейшие и т.д.) и продукты их жизнедеятельности, а также микроорганизмы (растения и животные), белковые препараты, витамины, аминокислоты.

К психофизиологическим факторам относятся физические и нервно-психические перегрузки. Физические перегрузки делятся на статические и динамические, а нервно-психические перегрузки подразделяются на умственное перенапряжение анализаторов, монотонность труда, эмоциональные перегрузки

Интенсивное или длительное воздействие перечисленных факторов может привести к функциональному чрезмерному напряжению, стать причиной профессиональных заболеваний.

Для изучения вредных факторов и их влияния на организм работающих используют различные методы исследования: физические, химические, физиологические, клинко-статистические и санитарно-статистические, биографальные экспериментальные.

Состояние воздуха рабочей зоны определяются параметрами микроклимата и составом воздушной среды. Параметры микроклимата и состав воздушной среды должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88. «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Химический состав воздуха нормируют по содержанию кислорода (O_2), азота (N_2), углекислого газа (CO_2), инертных газов, пыли и других вредных веществ (CO , пары кислот, щелочей, окислы азота, серы и др.)

Обычно нормируют состав O_2 , N_2 , CO_2 в % по объему воздуха: кислорода должно быть 19,5-20%, азота – 78%, углекислого газа – 0,03-0,04%.

Основной количественной характеристикой примесей атмосферы в рабочей зоне является их концентрация в единице объема воздуха при нормальных атмосферных условиях в миллиграммах на кубический метр ($мг/м^3$).

Вследствие производственной деятельности в воздушную среду помещений могут поступать разнообразные вредные вещества, которые используются в технологических процессах. Вредными принято считать вещества, которые при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности могут вызвать профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами, как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений (ГОСТ 12.1.007-76).

Вредные вещества могут проникать в организм человека через органы дыхания, органы пищеварения, а также кожу и слизистые оболочки. Через дыхательные пути попадают пары, газо- и пылеобразные вещества, через кожу – преимущественно жидкие вещества. В желудочно-кишечный тракт вредные вещества попадают при заглатывании их, или при внесении в рот загрязненными руками.

Основным путем поступления вредных промышленных веществ в организм работающих являются дыхательные пути. Благодаря огромной (более

90м²) всасывающей поверхности легкие создают благоприятные условия для попадания вредных веществ непосредственно в кровь.

Вредные вещества, которые попали тем или иным путем в организм могут вызывать отравления (острые или хронические). Степень отравления зависит от токсичности вещества, его количества, времени воздействия, пути проникновения, метеорологических условий, индивидуальных особенностей организма. *Острые отравления* возникают в результате больших доз вредных веществ (угарный газ, метан, сероводород). *Хронические отравления* развиваются вследствие длительного воздействия на организм человека небольших концентраций вредных веществ (свинец, ртуть, марганец). Вредные вещества, попав в организм, распределяются в нем неравномерно. Например, наибольшее количество свинца накапливается в костях, фтора – в зубах, б4рогганца – в печени. Такие вещества имеют способность образовывать в организме так называемое «депо» и задерживаться в нем длительное время.

В санитарно-гигиенической практике принято разделять вредные вещества на химические вещества и вредную пыль.

Химические вещества (вредные и опасные) в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 по характеру воздействия на организм человека подразделяются:

- *общетоксические* вещества, вызывающие отравление всего организма (оксид углерода, толуол, анилин, ароматические углеводороды, сероводород и др.);

- *раздражающие* вещества, вызывающие раздражение дыхательных путей и слизистых оболочек (хлор, аммиак, сернистый газ, фтористый водород, окислы азоты, пары кислот или щелочей, ацетон, озон и др.);

- *сенсibiliзирующие* вещества, действующие как аллергены (альдегиды, растворители и лаки на основе нитросоединений, аминсоединений и др.);

- *канцерогенные* вещества, вызывающие раковые заболевания (ароматические углеводороды, аминсоединения, асбест, сажа, деготь, нафтохинон и др.);

- *мутагенные* вещества, приводящие к изменению наследственной функции человека и отражающиеся на его потомстве (свинец, радиоактивные вещества, формальдегид, оксид этилена и др.);

- *вещества, влияющие на репродуктивную* (воссоздание потомства) *функцию человека* (бензол, свинец, ртуть, марганец, никотин, циклопентадион, стирол, радиоактивные вещества и др.).

Необходимо отметить, что существуют и другие разновидности классификаций вредных веществ, например, по преобладающему воздействию на

определенные органы или системы организма человека (сердечные, желудочно-желудочные, печеночные, почечные), по основному вредному воздействию (удушающие, наркотические, нервно-паралитические), по величине средней смертельной дозы и др.

Производственная пыль достаточно распространенный опасный и вредный производственный фактор. Высокие концентрации характерны для горнодобывающей промышленности, машиностроения, металлургии, текстильной промышленности, сельского хозяйства. Пыль может оказывать на человека фиброгенное воздействие, при котором в легких происходит разрастание соединительных тканей, которое нарушает нормальное строение и функцию органа. Вред производственной пыли обусловлен ее способностью вызывать профессиональные заболевания легких, в первую очередь пневмокониозы.

Заболевания, связанные с засорением легких пылью, называют пневмокониозами. Различают следующие виды этого заболевания:

- силикоз – от вдыхания пыли, содержащей свободный диоксид кремния;
- сидероз – от вдыхания железорудной пыли;
- антракоз - от вдыхания пыли угля, кокса, графита, сажи;
- силикатоз – от вдыхания пыли, содержащей связанный диоксид кремния с различными элементами и др.

Поражающее воздействие пыли, в основном, определяется дисперсностью (размером) частичек пыли, их формой и твердостью, волокнистостью, удельной поверхностью.

Необходимо учитывать, что в производственных условиях работники, как правило, подвергаются одновременному воздействию нескольких вредных веществ, в том числе и пыли. При этом их общее воздействие может быть взаимоусиленным, что в производственных условиях работники, как правило, подвергаются одновременному воздействию нескольких вредных веществ, в том числе и пыли. При этом их общее воздействие может быть взаимоусиленным, взаимоослабленным или независимым. На воздействие вредных веществ влияют также другие вредные и опасные факторы. Например, повышенная температура и влажность, как и значительное мышечное напряжение, в большинстве случаев усиливают воздействие вредных веществ. Существенное значение имеют также индивидуальные особенности организма человека. В связи с этим для работников, которые работают во вредных условиях, проводятся обязательные предварительные (при поступ-

лении на работу) и периодические (1 раз на 3, 6, 12 и 24 месяца, в зависимости от токсичности веществ) медицинские осмотры.

По дисперсности пыли разделяются на следующие классы:

- крупнодисперсная пыль с размерами частиц более 50 мкм;
- среднедисперсная пыль с размерами частиц от 5 до 10 мкм;
- мелкодисперсная пыль с размерами частиц менее 10 мкм.

Наиболее опасна пыль, имеющая размер частиц 10-3 мкм. Она практически не осаждается из воздуха и вместе с тем задерживается в дыхательных путях. Пыль размером менее 3 мкм в легких практически не задерживается и удаляется с выдыхаемым воздухом. Частицы размером более 10 мкм оседают в носоглотке, вызывая кашель и чиханье (они удаляются из нее с носовой слизью при кашле и чиханье).

Содержание пыли и вредных веществ нормируют по ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования». Следует обратить ваше внимание на то, что на практических занятиях вы будете изучать нормирование и измерение вредных веществ, определение понятия ПДК и т.п.

Нормирование вредных веществ.

Измеренное значение содержания вредных веществ должно быть не выше предельно допустимого (ПДК). Согласно ГОСТ 12.1.005-88 предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны формулируются как *«Концентрации, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8ч или при другой продолжительности, не более 41 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдельные сроки жизни настоящего и последующих поколений».*

По величине ПДК в воздухе рабочей зоны вредные вещества подразделяются на четыре класса опасности (ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ «Классы опасностей вредных веществ»):

- 1-й – вещества чрезвычайно опасные, ПДК меньше 0,1 мг/м³ (свинец, ртуть, соединения хрома, бериллия, никеля и др.);
- 2-й – вещества высоко опасные, ПДК 0,1...1,0 мг/м³ (кислоты (серная и соляная), хлор, фенол, едкие щелочи, озон, сернистый газ, а также пыль, которая содержит более 70% свободной окиси кремния, и др.);
- 3-й – вещества умеренно опасные, ПДК 1,1...10,0 мг/м³ (винилацетат, толуол, ксилол, спирт метиловый, бензол, хлористый водород, окись серы,

сероуглерод, а также пыль, которая содержит 10-70% свободной окиси кремния и др.);

- 4-й – вещества малоопасные, ПДК больше 10,0 мг/м³ (аммиак, бензин, ацетон, керосин, нафталин, этанол, диэтиловый спирт, окись углерода (угарный газ), циклогенсан и др.).

Для контроля концентрации вредных веществ в воздухе производственных помещений и рабочих зон используют следующие методы:

- экспресс-метод, в основе которого лежит явление колориметрии (изменение цвета индикаторного порошка в результате воздействия соответствующего вредного вещества). Этот метод позволяет быстро и с достаточной точностью определить концентрацию вредного вещества непосредственно в рабочей зоне. Для этого используют газоанализаторы типа УГ-1, УГ-2, ГХ-4.

- лабораторный метод, сущность которого состоит в отборе проб воздуха в рабочей зоне и проведении физико-химического анализа (67программ67афийического, фотоколориметрического и др.) в лабораторных условиях. Этот метод позволяет получить точные результаты, однако требует значительного времени.

- метод непрерывной автоматической регистрации содержания в воздухе вредных химических веществ с использованием газосигнализаторов (ФКГ-ЗМ для хлора, «Сирена-2 для аммиака, «Фотон» для сероводорода и т.д.).

Запыленность воздуха можно определить весовым, электрическим, фотоэлектрическим и другими методами. Чаще всего используют весовой метод. Для этого взвешивают специальный фильтр до и после протягивания через него определенного объема запыленного воздуха, а потом вычисляют вес пыли в миллиграммах на кубический метр воздуха.

Периодичность контроля состояния воздушной среды (согласно ГОСТ 12.1.005-88) определяется классом опасности вредных веществ, их количеством, степенью опасности поражения работающих. Контроль (измерение) может проводиться непрерывно или периодически (на протяжении смены, ежедневно, ежемесячно). Непрерывно контроль с сигнализацией превышения ПДК должен быть обеспечен, если в воздух производственных помещений могут попасть вредные вещества остронаправленного воздействия.

Следует отметить, что в этих источниках кроме ПДК, наряду с 67программой норматива, указывается агрегатное состояние вещества (пары, аэрозоль, пыль и т.д.), в котором оно представляет опасность, а также особенности воздействия этого вещества на организм человека (остронаправленное, аллергическое, канцерогенное, фиброгенное или другое воздействие).

К вредным веществам однонаправленного воздействия относятся вещества, которые близки по химическому составу и характеру воздействия на организм человека.

При одновременном содержании в воздухе нескольких вредных веществ, которые не имеют однонаправленного воздействия, ПДК остается таким же, как и при изолированном воздействии.

Основные мероприятия по нормализации воздушной среды.

Таковыми мероприятиями являются:

- механизация и автоматизация, дистанционное управление (дает возможность вывести рабочих из среды, загрязненной вредными веществами, и исключает непосредственный контакт рабочих с вредными веществами и бактериями);

- усовершенствование технологических процессов и оборудования (применение замкнутых технологических циклов, непрерывных технологических процессов, мокрых способов переработки пылящих материалов и т.п.);

- изъятие вредных веществ из технологических процессов, замена вредных веществ менее вредными и т.п. (например, применение электрического нагрева металла взамен применения угольного нагрева или мазута, замена расплава свинца на расплавы солей, замена свинцовых белил на цинковые, метиловый спирт – другими спиртами, органические растворители для обезжиривания – моющими растворами на основе воды и т.д.);

- подавление выделения вредных веществ в местах их возникновения (это применение поверхностно-активных веществ, орошение пылящих материалов распыленной водой, применение высокократной пены и др.);

- герметизация оборудования (применение соответствующих уплотнений для соединительных элементов периодический их осмотр, применение крышек для ванн, локализация вредных выделений за счет местной вентиляции, применение аспирационных установок и т.п.);

- вентиляция и очистка воздуха от вредных веществ;

- контроль содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны;

- применение индивидуальных средств защиты (респираторов, противогазов и др.).

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) применяются в том случае, если другими способами не удалось достичь санитарных норм или возникла аварийная ситуация. Все СИЗОД делятся на: фильтрую-

щие (обеспечивающие защиту при содержании кислорода не менее 18% и при ограниченном содержании вредных веществ) и изолирующие, в которых нет этих ограничений.

Простейшими являются противопылевые, противоаэрозольные респираторы (клапанные и бесклапанные). Клапанные респираторы бывают б9рогравопылевыми и универсальными, в которых используют фильтрующие патроны с поглощением вредных паров и газов, пыли, дыма и тумана (например, типа РУ60М).

Лекция 6

Система УТАС. Организация, структура, задачи, функции, эксплуатация, техническое обслуживание, меры безопасности [33]

6.1. Назначение Системы

Данная система предназначена для обеспечения комплексной безопасности шахт путем контроля и управления параметрами машин и окружающей среды в горных выработках шахт и автоматизированного управления машинами и технологическими комплексами, а также передачи данных о состоянии ГШО и атмосферы выработок диспетчеру на поверхность.

6.2. Область применения Системы

Основная область применения системы – это угольные и горнодобывающие предприятия, в том числе, опасные по газу и пыли, с оборудованием на поверхности и под землей, а так же другие предприятия, где требуется контролировать и передавать на расстояния параметры работы оборудования.

6.3. Функциональное назначение Системы

- Функциональным назначением этой системы является: сбор данных о состоянии ГШО и окружающей среды в выработках шахт;
- обработка полученной информации по заданному алгоритму и выдача команд сигнализации и аварийного отключения;
- передача данных диспетчеру на поверхность;
- обработка и визуализация собранной информации по заранее разработанному алгоритму;
- передача команд управления от диспетчера к подземным объектам .

Сигналы о состоянии горных машин, механизмов, оборудования и окружающей среды поступают в Систему от соответствующих датчиков, установленных как в шахте, так и на поверхности. Эти сигналы поступают на программируемые контроллеры, которые их регистрируют, анализируют, подают команды на сигнализацию или отключение при превышении парамет-

рами уставочных значений и передают эту информацию по цифровому 70рогрлу связи в диспетчерскую. В зависимости от ситуации, диспетчер формирует управляющие команды, которые передаются на контроллеры оборудования, установленного как под землей, так и на поверхности для включения и отключения.

6.4. Основные задачи Системы.

Основными задачами системы при ее использовании на угольных шахтах являются следующие:

- автоматическая газовая защита;
- контроль параметров шахтной атмосферы и микроклимата;
- контроль состояния основного и вспомогательного технологического оборудования;
- автоматизированное управление горными машинами и комплексами;
- управление технологическими процессами;
- контроль состояния систем электроснабжения, гидроснабжения, пневмоснабжения и управление ими.

6.5. Выполняемые функции.

Система УТАС обеспечивает выполнение следующих функций:

- местную и централизованную индикацию текущих значений аналоговых показателей контролируемых объектов;
- местную и централизованную визуальную предупредительную сигнализацию при достижении предаварийного состояния контролируемых объектов;
- местную и централизованную визуальную и звуковую аварийную сигнализацию о достижении предельно-допустимых уровней контролируемых параметров (показателей) или аварийного состояния контролируемых объектов;
- местную сигнализацию о предельных положениях и позициях передвижных установок, деталей машин и механизмов;
- пуск (включение) объектов в работу по команде диспетчера (оператора), в т. ч. По установленным алгоритмам и их технологическую остановку;
- выдачу управляющих команд на защитные отключения оборудования или осуществление блокировок цепей управления при достижении контролируемыми показателями предельно-допустимых уровней;

- возможность осуществления централизованных управляющих воздействий (защитных отключений, блокировок) с целью недопущения развития аварийных ситуаций;
- передачу, прием, отображение, регистрацию и накопление поступающей информации от составных частей системы;
- отбор, первичную обработку и передачу диспетчерской службе шахты технологической информации и информации о показателях безопасности контролируемых объектов;
- предоставление диспетчеру информации о состоянии любого контролируемого объекта с использованием четырех типов сигналов (нормальная работа, предаварийное состояние, аварийное состояние, режим проверки);

Основные технические характеристики.

Табл. 5.1

Наименование параметра	Единица измерения	Значение, количество	Примечание
1	2	3	4
Характеристика структуры системы УТАС			
Число контроллеров, подключаемых к одной линии связи, не более	шт.	32	
Число каналов контроля (датчиков), подключаемых к одному контроллеру: аналоговых, не более дискретных, не более	шт.	8	
	шт.	16	
Максимально	км	2	Зависит от

е расстояние от датчика до контроллера, не более			параметров кабеля
Максимальное расстояние от контроллера до репитера и между репитерами, не более	км	1,2	
Время опроса всех контроллеров Системы, не более	с	10	
Характеристика выходных сигналов датчиков			
Тока, в диапазоне	мА	4...20	Характеристики входных сигналов контроллера могут быть адаптированы под конкретный объект внедрения
Напряжения, в диапазоне	В	0,4...2	
Характеристика релейных выходов контроллера			
Максимальное коммутируемое напряжение	В	не более 200	
Максимальный коммутируемый ток	А	0,25	
Максимальная коммутируемая мощность	Вт	3,0	
Характеристика системы электрического питания			

Напряжение питания датчиков, в пределах	В	6,5...15,4	в зависимости от типа датчика
Ток потребления датчиков, в пределах	мА	5...100	в зависимости от типа датчика
Напряжение питания контроллера, в пределах	В	12 ^{+20%} _{- 2,5%}	
Ток потребления контроллера, не более	мА	125	

6.6. Состав Системы

6.6.1. Принципы построения системы УТАС.

В основу построения системы УТАС заложены следующие системотехнические принципы:

- соответствие государственным стандартам и требованиям по безопасности;
- многоуровневость и распределенность;
- использование стандартных аппаратных и программных средств, интерфейсов и протоколов связи;
- обеспечение высокой надежности технических и программных средств;
- работа в непрерывном масштабе времени;
- использование методов цифровой обработки и передачи информации;
- совместимость элементов системы с существующими техническими средствами, расположенными в шахте и на поверхности;
- совместимость элементов системы диспетчерского управления с любыми существующими и перспективными информационными системами (включая глобальные информационные сети);
- простота и непрерывность аппаратного, алгоритмического и программного расширения и модернизации;

- возможность оперативного изменения и создания специалистами службы эксплуатации системы графических пользовательских интерфейсов.

6.6.2. Технические средства системы УТАС.

При построении системы УТАС используются технические средства, которые классифицируются:

- по пространственному положению:
 - § подземные средства;
 - § поверхностные средства.
- по выполняемым функциям:
 - § датчики;
 - § источники питания, в том числе с аккумуляторной поддержкой;
 - § подземные вычислительные устройства (контроллеры);
 - § сигнализирующие устройства;
 - § средства передачи данных;
 - § поверхностные вычислительные устройства (ПК);
 - § местные средства отображения информации.
- по типу используемых сигналов: аналоговые;
 - § дискретные.

В типовой состав технических средств подземной части системы УТАС входят следующие элементы, табл. 2:

- датчики аэрогазового контроля;
- датчики физических параметров;
- подземные вычислительные устройства (контроллеры);
- устройства аудиовизуальной сигнализации;
- дисплеи;
- источники питания;
- репитеры (повторители последовательного интерфейса);
- линии питания;
- линии контроля и управления;
- последовательные линии связи.

К техническим средствам системы УТАС могут быть подключены любые внешние контролирующие и исполнительные устройства, а также аппаратура автоматизации. Внешние устройства должны иметь исполнение, которое позволяет их применение в горных выработках шахт, в т. ч. Опасных по газу, пыли и внезапным выбросам

В типовой состав поверхностной части системы УТАС входят следующие элементы:

- сервер;
- барьеры искробезопасности;
- автоматизированные рабочие места диспетчеров в составе:
 - § персональный компьютер;
 - § источник бесперебойного питания;
 - § программное обеспечение;
 - § принтер.
- локальная сеть Ethernet;
- модемные линии связи;
- преобразователи RS232/RS485 (для связи с контроллерами);
- репитеры;
- контроллеры;
- датчики.

6.6.3. Типовая структура системы УТАС.

В состав типовой структуры системы УТАС входят, рис. 1:

- автоматизированные подсистемы управления технологическими процессами (АСУ ТП);
- поверхностный вычислительный комплекс (ПВК).

Автоматизированные подсистемы управления технологическими процессами образуют системы управления нижнего уровня. Поверхностный вычислительный комплекс является системой управления верхнего уровня. Системы управления нижнего уровня связаны с системой управления верхнего уровня по последовательному интерфейсу RS-485. Поверхностный вычислительный комплекс включает в свой состав удаленные ПК руководителей служб шахты (например: компьютеры главного инженера, главного механика, главного энергетика и т. д.) по локальной сети Ethernet или по линиям модемной связи.

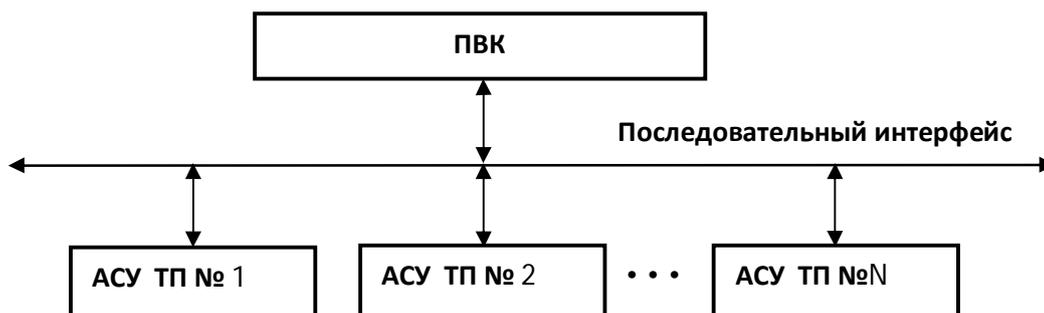


Рис. 5.1. Типовая структура системы УТАС

В состав системы УТАС может входить различное число автоматизированных систем управления нижнего уровня. Системы управления нижнего уровня, также как и система УТАС в целом, являются распределенными сетевыми системами. Структура подсистем нижнего уровня определяется перечнем выполняемых функций по обеспечению безопасности, а также составом оборудования Заказчика.

Система УТАС является открытой системой. В процессе эксплуатации может быть расширен как состав подсистем нижнего уровня, так и модернизирован поверхностный вычислительный комплекс.

На основе программно-аппаратных средств системы УТАС реализованы подсистемы управления следующими процессами:

- Параметрами окружающей среды;
- Подготовительными работами;
- Добычными работами;
- Вентиляторами местного проветривания (ВМП);
- Конвейерным транспортом (магистральные, участковые);
- Водоотливом;
- Вентиляторами главного проветривания (ВГП);
- Вакуумнасосными станциями (ВНС), дегазацией;
- Высоковольтными распределительными устройствами (ячейки);
- Подъёмными установками;
- Калориферной установкой;
- Компрессорными установками;
- Поверхностным технологическим комплексом.

.Благодаря гибкости и открытости системы в состав УТАС могут быть включены и другие подсистемы обеспечения безопасности и управления процессами.

В состав автоматизированной системы управления технологическими процессами входят, рис. 2:

- Датчики контролируемых параметров;
- Дискретные сигнализаторы;
- Контроллеры;
- Программное обеспечение;

- Источники питания;
- Линии питающих напряжений;
- Линии связи между датчиками и контроллером;
- Линии связи между дискретными сигнализаторами и контроллерами;

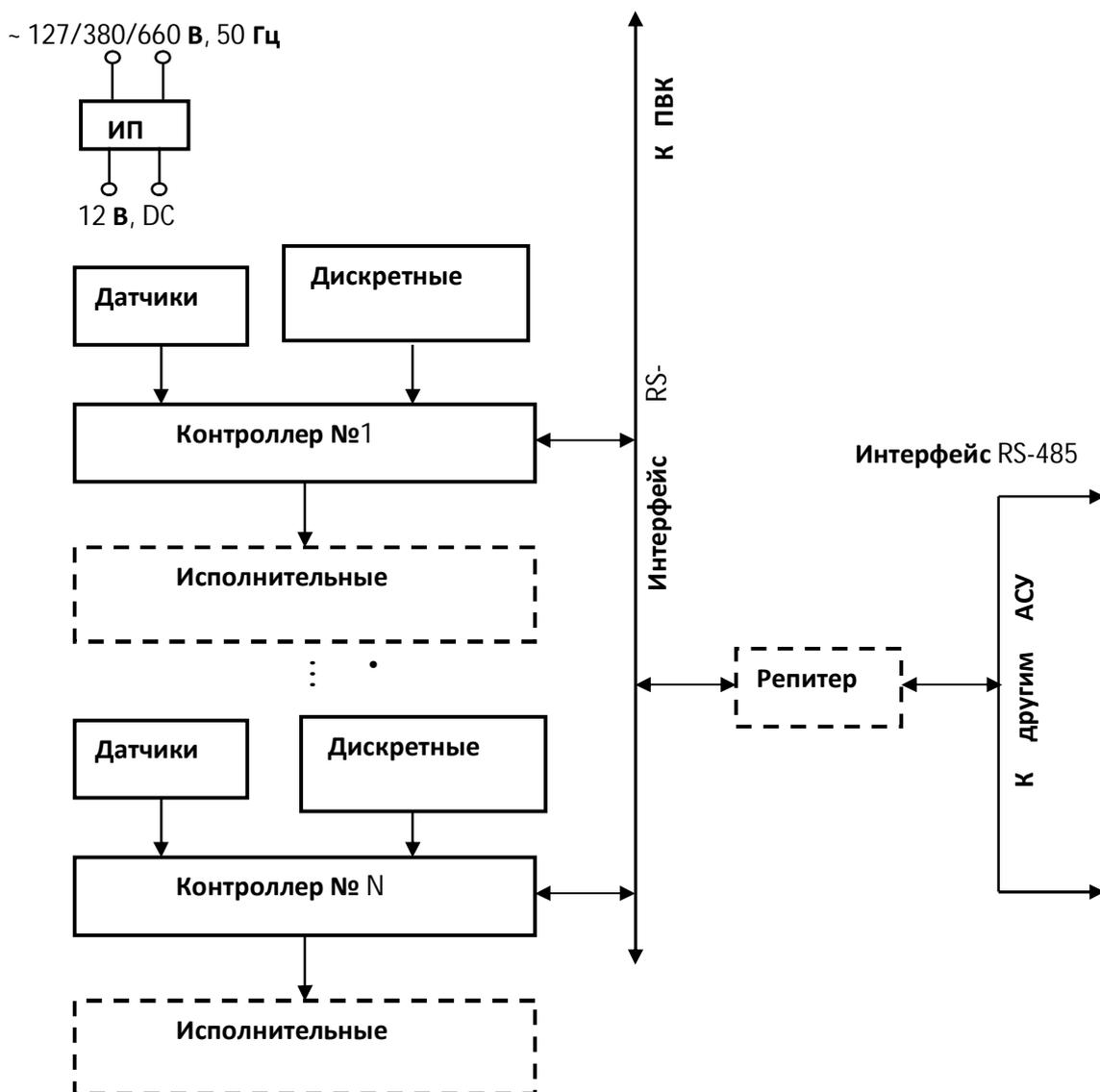


Рис. 2 Типовая структура АСУ ТП

Примечание: штриховыми линиями показаны устройства, которые не входят в состав АСУ ТП.

Последовательные линии связи между контроллерами и репитерами

В состав поверхностного вычислительного комплекса входят, рис. 3:

- Автоматизированные рабочие места (АРМ);
- Сервер;
- Преобразователи интерфейса RS-232/RS-485;
- Барьеры искробезопасности;
- Поверхностные и подземные повторители (репитеры) интерфейса RS-485;
- Последовательный интерфейс RS-485 для связи с системами нижнего уровня.

6.6.4. Работа Системы.

В процессе работы система УТАС выполняет следующий набор функций:

- функции контроля;
- функции управления;
- функции защиты;
- информационные функции.

Функции контроля.

6.6.4.1. Контроль показателей безопасности:

- содержание газов (CH_4 , CO , O_2 , H_2 и др.) в рудничной атмосфере горных выработок и в помещениях;
- содержание метана в дегазационных трубопроводах и трубопроводах изолированного отвода метана, трубопроводах вакуум-насосных станций и котельных;
- температура воздуха в горных выработках;
- скорость воздуха в горных выработках и в вентиляционных трубопроводах;
- температура поверхности оборудования, узлов машин и механизмов, жидких и газообразных веществ;
- давление в жидких и газообразных средах;
- уровень материалов и веществ в накопительных емкостях и на конвейерах в пунктах перегрузки;
- вибрация промышленного оборудования или его узлов;
- скорость движения или скорость вращения ГШО;
- положение передвижных и перемещающихся объектов, защитных ограждений технологического оборудования и электроустановок, отклонение деталей и частей машин и механизмов;

- положение элементов вентиляционных сооружений;
- достоверность информации;

6.7. Контроль технологических показателей

6.7.1. Исправное состояние технических средств системы:

- состояние технологического оборудования (включено/выключено);
- вид управления технологическим оборудованием (автоматизированный/ручной, местный/централизованный);
- режим работы горно-шахтного оборудования (под нагрузкой/холостой ход);
- учет числа рабочих циклов технологического оборудования;
- учет показателей производительности вентилятора главного проветривания, местного проветривания;
- технологический учет потребленной электроэнергии по каждому из контролируемых системой потребителей;
- технологический учет потребленных энергоресурсов (воды и сжатого воздуха) по каждому из контролируемых системой потребителю.

6.7.2. Функции управления.

- Автоматизированное и ручное (по командам обслуживающего персонала) местное и дистанционное управление технологическим оборудованием;
- Автоматический пуск и останов технологического оборудования в соответствии с заданными алгоритмами;
- Обеспечение предусмотренных технологическими процессами режимов работы оборудования.

6.7.3. Функции защиты.

- Автоматический останов технологического оборудования при выходе параметров работы оборудования за границы предельно-допустимых эксплуатационных норм (для недопущения развития аварийных ситуаций);
- Автоматическое отключение электроэнергии и автоматический останов технологического оборудования при превышении в рудничной атмосфере горных выработок и помещениях концентрации опасных газов (СН₄, СО, О₂, Н₂ и др.) выше предельно-допустимых норм (для предотвращения взрывов и пожаров).

6.7.4. Информационные функции.

- Предоставление значений контролируемых параметров обслуживающему персоналу как в цифровой форме, так и в виде трендов (графика изменения параметра во времени).

- Сравнение значений контролируемых параметров с заданными значениями;
- Формирование технологических, предупредительных и аварийных сигналов;
- Сигнализация и оперативное отображение срабатывание блокировок и защит на средствах отображения Системы;
- Формирование массивов ретроспективной информации о состоянии контролируемых параметров и действиях обслуживающего персонала

6.7.5. Эксплуатация Системы [33]

- системы управления нижнего уровня выполняют задачи управления, контроля, защиты и местного отображения информации без участия обслуживающего персонала (кроме плановых пусков и остановов технологического оборудования).

- работа оператора (диспетчера, системного администратора и т.п.) на АРМ диспетчерской системы описана в «Руководстве оператора».

- информация о контролируемых системой УТАС параметрах и событиях отображается на мониторах АРМ и архивируется.

- информация об определенных системой УТАС случаях:

· выхода значений контролируемых параметров за допустимые границы эксплуатационных норм;

· срабатывании защит;

· отказах аппаратуры системы УТАС;

· отказах технологического оборудования

автоматически оформляется в виде ежедневных, ежесуточных, ежемесячных отчетов, выводится на печать и хранится не менее года.

Информация, получаемая системой УТАС, должна использоваться в оперативной работе:

· всеми участками и службами предприятия, которые выполняют работы в выработках, оборудованных системой УТАС;

· участком автоматики;

· участком ВТБ;

· специалистами шахты для технологического и экономического анализа работы объектов управления.

Технологический анализ должен проводиться с целью:

- прогнозирования состояния оборудования на основе ретроспективной и текущей информации для предотвращения перехода оборудования в предаварийное и аварийное состояние;

Проведения своевременных профилактики и ремонта оборудования, трубопроводов и кабельных линий.

6.7.6. Техническое обслуживание

6.7.6.1. Общие указания..

- Характеристика принятой системы техобслуживания
- Для обеспечения безотказной работы подземных аппаратных средств системы УТАС необходимы следующие виды техобслуживания:

- Ежесуточное.

- Регламентное техническое обслуживание.

- Работы по техническому обслуживанию и ремонту аппаратных средств системы УТАС должны выполняться согласно графикам. Графики должны быть разработаны на год руководителем службы по эксплуатации и обслуживанию системы УТАС и утверждены главным инженером предприятия.

- Работы по регламентному обслуживанию и ремонту устройств системы УТАС должны производиться в соответствии с руководствами по эксплуатации на соответствующие устройства.

Лекция 7

Система «Автоматический газовый контроль» (АГЗ) [31, 32]

7.1. Назначение, состав и область применения системы АГК

Система АГК предназначена для непрерывного автоматического контроля параметров рудничной атмосферы, передачи информации на диспетчерский пункт для ее отображения, хранения и анализа в целях обеспечения безопасности горных работ и управления установками и оборудованием для поддержания безопасного аэрогазового режима в горных выработках.

Система АГК обеспечивает:

непрерывное измерение параметров рудничной атмосферы (концентрации газов, скорости движения воздуха, температуры, давления и т.д.);

непрерывный контроль работы вентиляционного оборудования и положения дверей вентиляционных шлюзов;

принятие своевременных мер по обеспечению безопасности труда путем нормализации параметров рудничной атмосферы или прекращения горных работ;д

предоставление информации о контролируемых параметрах специалистам шахты, которые осуществляют оперативное управление горными работами и обеспечивают их безопасность;

хранение информации и последующее ее использование при разработке комплексных общешахтных мероприятий по технике безопасности, при расчетах количества воздуха, подаваемого в горные выработки, а также для установления категории шахты по газопроявлениям и в целях текущего (оперативного) обнаружения природных и техногенных опасностей, влияющих прямо или косвенно на состояние рудничной атмосферы.

Основными функциями системы АГК являются:

автоматический контроль метана и других газов в шахтной атмосфере;

автоматическая газовая защита (АГЗ);

автоматический контроль расхода воздуха (АКВ);

автоматический контроль и управление работой главных вентиляторных установок;

автоматический контроль и управление работой вентиляторов местного проветривания (ВМП);

автоматический контроль положения дверей вентиляционных шлюзов (КВШ);

телесигнализация (ТС) и телеизмерение (ТИ) контролируемых параметров рудничной атмосферы;

телеуправление (ТУ) оборудованием поддержания безопасного аэрогазового режима в горных выработках.

Эксплуатационная и техническая документация системы АГК может определять дополнительные функции, реализуемые системой АГК на конкретной шахте: местный и централизованный диспетчерский контроль состояния основного и вспомогательного технологического оборудования, систем вентиляции, электро-, гидро-, пневмоснабжения и т.д., местное и централизованное диспетчерское, ручное, автоматизированное и автоматическое управление ими.

Функциональное назначение системы АГК определяется совокупностью контролируемых и управляемых параметров, назначением, количеством и расположением средств сбора информации, устройств сигнализации, испол-

нительных устройств и алгоритмами обработки информации и выработки управляющих воздействий.

В состав системы АГК должны входить следующие технические средства:

стационарные датчики контроля состава и параметров рудничной атмосферы;

стационарные датчики контроля расхода воздуха;

подземные устройства сбора и обработки информации (аппараты сигнализации, станции подземного контроля и управления, подземные вычислительные устройства и т. п.), обеспечивающие прием данных от стационарных датчиков, их обработку и передачу на диспетчерский пункт, прием сигналов ТУ от диспетчерского пункта и выработку управляющих воздействий;

устройства звукового оповещения и (или) световой сигнализации в подземных выработках об аварийной ситуации на контролируемом объекте;

взрывозащищенные источники питания (в том числе с химическими или другими источниками тока для аварийного электроснабжения системы АГК);

барьеры для разделения искробезопасных и искроопасных цепей;

наземные устройства ТИ, ТС и ТУ (стойки приемников ТИ на поверхности, многофункциональные преобразователи, компьютеры и т. п.), обеспечивающие сбор, обработку, отображение и хранение информации.

Системы АГК могут быть выполнены с использованием готовых комплектов аппаратуры разных производителей.

В состав системы АГК должны входить:

аппаратура автоматического газового контроля и защиты; АКВ;

аппаратура автоматического контроля работы и ТУ ВМП;

аппаратура КВШ; аппаратура раннего обнаружения экзогенных и эндогенных пожаров, в том числе на ленточных конвейерах; аппаратура автоматического контроля работы газоотсасывающих установок и т. д.

Конкретный состав системы АГК шахты определяется проектной и технической документацией, разработанной в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

Система АГК должна обеспечивать подачу управляющих команд на механизмы (устройства, агрегаты), осуществляющие нормализацию выявленных опасных проявлений, либо в аварийной ситуации - блокировку производственной деятельности на контролируемом участке.

Система АГК должна иметь:

техническое обеспечение - совокупность технических средств, предназначенных для реализации функций системы АГК;

информационное обеспечение, представляющее собой совокупность систем классификации и кодирования технической и технологической информации, сигналов, характеризующих контролируемые параметры рудничной атмосферы и технологического процесса, данных и документов, необходимых для реализации функций системы АГК;

организационное обеспечение, состоящее из документов (инструкций, регламентов), определяющих функции подразделений, действия и взаимодействие персонала, использующего систему АГК и обеспечивающего ее нормальное функционирование. В состав организационного обеспечения также входят нормативы на автоматически формируемые документы, в том числе на машинных носителях информации;

математическое обеспечение - совокупность методов решения задач анализа, контроля и управления, модели, алгоритмы и их описание;

программное обеспечение - совокупность программ, обеспечивающих реализацию функций системы АГК, и их описание;

метрологическое обеспечение, в состав которого входят методики поверки, средства поверки и руководства по их эксплуатации.

Различные виды обеспечения системы АГК должны:

соответствовать требованиям промышленной безопасности;

гарантировать оперативность, полноту, достоверность и однозначность получаемой информации о состоянии безопасности и контролируемых параметрах по каждому производственному участку;

обеспечивать надежность и оперативность формирования, передачи и реализации управляющих сигналов;

обеспечивать формирование упорядоченных результатов контроля, способствующих принятию оптимальных решений горным диспетчером, а в случае возникновения аварийной ситуации - ответственным руководителем ликвидации аварии;

обеспечивать эффективное взаимодействие между собой персонала, использующего систему АГК, в периоды проектирования, ввода в эксплуатацию и промышленной эксплуатации.

В основу построения системы АГК положены следующие принципы:

соответствие государственным стандартам и требованиям в области промышленной безопасности;

надежность различных видов обеспечения системы АГК;
возможность пополнения и обновления функций системы АГК и видов ее обеспечения путем ее доработки или настройки имеющихся средств;
возможность использования системы АГК как основы построения различных систем ручного, автоматизированного, автоматического, местного, дистанционного и диспетчерского контроля и управления;
техническая совместимость с существующими техническими средствами, комплексами и системами;
техническая и информационная совместимость с существующими и перспективными информационными системами;
использование стандартных технических и программных средств, интерфейсов и протоколов связи.

7.2. Контроль содержания опасных и вредных газов

Система АГК осуществляет контроль концентрации метана в рудничной атмосфере газовых и опасных по внезапным выбросам угля (породы) и газа шахт.

Контроль содержания метана стационарной аппаратурой в газовых и опасных по внезапным выбросам угля (породы) и газа шахтах осуществляется:

- в призабойных пространствах тупиковых выработок длиной более 10 м и исходящих струях при длине выработки более 50 м, если в выработках применяется электроэнергия и выделяется метан;

- при наличии в тупиковой части выработки передвижной подстанции - у подстанции; если выработка проводится с применением буровзрывных работ в режиме сотрясательного взрывания - независимо от применения электроэнергии; в тупиковых выработках, опасных по слоевым скоплениям метана, длиной более 100 м, если в них применяется электроэнергия;

- дополнительно у мест возможных скоплений;

- у ВМП с электрическими двигателями при разработке пластов, опасных по внезапным выбросам, а также при установке вентиляторов в выработках с исходящей струей воздуха из очистных и тупиковых выработок;

- в поступающих в очистные выработки струях при нисходящем проветривании, при последовательном проветривании, а также при разработке пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа, с применением электроэнергии независимо от направления движения вентиляционной струи в очистной выработке;

- в исходящих струях очистных выработок, в которых применяется электроэнергия, и в исходящих струях выемочных участков независимо от применения электроэнергии;

- в тупиках вентиляционных выработок, погашаемых вслед за очистными забоями;

- в камерах для машин и электрооборудования, проветриваемых исходящими струями воздуха; в местах установки электрооборудования в рудничном нормальном исполнении и электрооборудования общего назначения;

- в выработках с исходящими струями воздуха за пределами выемочных участков (до стволов), если в них имеется электрооборудование и кабели;

- в исходящих струях крыльев и шахт, опасных по внезапным выбросам угля и газа;

- у смесительных камер (смесителей) газоотсасывающих установок;

- в камерах газоотсасывающих вентиляторов.

В случае необходимости может осуществляться контроль слоевых и местных скоплений метана в других горных выработках, если это предусмотрено проектными решениями по АГК.

В шахтах, опасных по внезапным выбросам угля и газа, разрабатывающих крутые пласты с применением электрооборудования, в дополнение к контролю, осуществляется контроль концентрации метана стационарной аппаратурой в поступающих струях выемочных участков, на которых применяется электроэнергия.

При проходке или углубке вертикальных стволов, переведенных на газовый режим, контроль концентрации метана стационарными автоматическими приборами должен осуществляться в исходящей из ствола вентиляционной струе, у проходческих полков и в перекачных камерах.

Датчики стационарной аппаратуры контроля содержания метана должны устанавливаться:

- в призабойных пространствах тупиковых выработок - под кровлей на расстоянии 3- 5 м от забоя на стороне, противоположной вентиляционному трубопроводу;

- для контроля слоевых скоплений - на расстоянии 20- 30 м от забоя тупиковой выработки у затяжек кровли на стороне, противоположной вентиляционному трубопроводу; в исходящих струях тупиковых выработок - на расстоянии 10- 20 м от устья выработки под кровлей на стороне, противоположной вентиляционному трубопроводу;

- у передвижных подстанций - на расстоянии 10- 15 м от подстанции в сторону забоя под кровлей на стороне, противоположной вентиляционному трубопроводу;

- у ВМП с электрическими двигателями - на расстоянии не менее 10 м от вентилятора со стороны забоя тупиковой выработки при разработке пластов, опасных по внезапным выбросам, и на расстоянии 3- 5 м перед ВМП со стороны подхода вентиляционной струи при его установке в выработке, в которую поступает исходящая струя воздуха из других тупиковых выработок;

- в поступающих струях очистных выработок при нисходящем проветривании - на расстоянии не более 5 м от лавы в верхней части сечения выработки на стороне, противоположной лаве. При восходящем проветривании очистных выработок на пластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа, - между лавой и распределительным пунктом на расстоянии не более 50 м от лавы;

- в исходящих струях очистных выработок - в 10 - 20 м от очистного забоя у стенки, противоположной выходу из лавы, в верхней части выработки. При спаренных лавах с общей исходящей струей воздуха или при схемах проветривания выемочных участков с подсвеживанием исходящей вентиляционной струи - в очистной выработке на расстоянии не более 15 м от выхода из нее;

- в тупиках вентиляционных выработок, погашаемых вслед за очистными забоями, для контроля местных скоплений - под кровлей выработки у завала или перемычки, изолирующей погашенную часть выработки, у стенки выработки, противоположной выходу из лавы;

в исходящих струях выемочных участков - в начале вентиляционного штрека в 10 - 20 м от ходка, уклона, бремсберга или промежуточного квершлага;

- в поступающих струях выемочных участков - в 10- 20 м от места входа поступающей струи на участок;

- в выработках с исходящей струей воздуха за пределами выемочных участков - в 10 - 20 м от их сопряжения с вентиляционными штреками участков и на расстоянии не более 10 м от сопряжения ее с вентиляционным штреком ближайшего к центральной подземной подстанции (ЦПП) участка по направлению вентиляционной струи;

- в вертикальных стволах под нижним или промежуточным этажом проходческого полка, под нулевой рамой, а при наличии в стволе вентиляционного канала - на 1,5- 2 м ниже канала, в перекачных камерах водоотлива;

- в камерах для машин и электрооборудования, проветриваемых исходящими струями воздуха, - у кровли на входе в камеру со стороны поступающей в камеру вентиляционной струи;

- у смесительных камер (смесителей) газоотсасывающих установок - в 15 - 20 м от выходного отверстия смесительной камеры (смесителя) по ходу вентиляционной струи у стенки выработки на стороне расположения смесительной камеры (смесителя);

- в камерах газоотсасывающих установок - у кровли над газоотсасывающим вентилятором.

Стационарная автоматическая аппаратура контроля содержания метана должна производить отключение электроэнергии при уставке на концентрацию метана (% об.):

- 2,0 % в призабойном пространстве тупиковых выработок, а также у проходческих или промежуточных полков в вертикальных стволах;

- 1,0 % в исходящих струях тупиковых выработок, в том числе в исходящих струях вертикальных стволов;

- 1,0 % в исходящих струях очистных выработок и выемочных участков;

- 1,0 % у передвижных электрических подстанций, устанавливаемых в тупиковых выработках;

- 1,0 % в перекачных камерах водоотлива вертикальных стволов;

- 0,5 % в поступающих струях выемочных участков и очистных выработок, а также перед ВМП с электродвигателями;

- для предупреждения загазований допускается настройка датчиков на отключение ВМП на 1,0 % объемной доли при условии, что со всех электроприемников в тупиковой и очистной выработках при концентрации метана в поступающей струе более 0,5 % об. будет автоматически сниматься напряжение;

- 1,0 % в выработках с нисходящей струей воздуха за пределами выемочных участков у сопряжений с вентиляционными штреками;

- 1,0 % в выработках с исходящей струей воздуха за пределами выемочных участков перед ЦПП;

- 1,0 % в камерах для машин и электрооборудования, проветриваемых исходящими струями воздуха;

- 2,0 % при контроле слоевых и других местных скоплений метана в горных выработках;

- 1,0 % у смесительных камер (смесителей) газоотсасывающих установок, в вентиляционных выработках выемочных участков и в выработках за пределами выемочных участков;

- 1,0 % в камерах газоотсасывающих установок.

В отдельных случаях, когда техническими средствами (вентиляция и дегазация) в исходящих вентиляционных струях очистных выработок и выемочных участков не обеспечивается разбавление метана до 1 %, допускается настройка датчиков на автоматическое отключение электроэнергии при концентрации метана 1,3 %.

ТИ (телеинформация) от стационарной автоматической аппаратуры может быть выведено при необходимости на рабочее место (пульт) оператора АГК от любого датчика. В обязательном порядке ТИ с записью на самопишущем приборе или в памяти компьютеров выводится от датчиков, устанавливаемых:

в исходящих струях выемочных участков и тупиковых выработок;

на шахтах, опасных по внезапным выбросам угля и газа, дополнительно в исходящих струях крыльев или шахты;

в тупиках вентиляционных выработок, погашаемых вслед за очистными забоями, на выемочных участках с метанообильностью 3 м³/мин и более;

в призабойной части тупиковых выработок, проводимых буровзрывным способом в режиме сотрясательного взрывания, тупиковых выработок длиной более 50 м, тупиковых восстающих выработок длиной более 20 м с углом наклона более 10°;

у смесительных камер газоотсасывающих установок;

у скважин при выполнении работ по торпедированию пород кровли, при этом непрерывность контроля содержания метана при сотрясательном взрывании и торпедировании пород кровли должна обеспечиваться таким включением датчиков, чтобы с них во время проведения указанных работ не снималось напряжение;

в других местах, где необходим постоянный контроль состояния газовой среды.

Для ТИ, ТС (техсостояние), ТУ (техусловия), хранения и обработки информации допускается использовать различные технические средства, в том числе средства вычислительной техники.

В местах установки датчиков стационарной аппаратуры контроля содержания метана и других газов, а также датчиков расхода воздуха с выво-

дом ТИ на поверхность проверка состава и замеры расхода воздуха проводятся не реже одного раза в месяц.

При обнаружении неисправности стационарной аппаратуры контроля содержания метана инженерно-технические работники, бригадиры (звеньевые) должны немедленно сообщить об этом горному диспетчеру и прекратить работу.

Места установки и пороговые уставки датчиков оксида углерода, контролирующих его содержание на пожароопасных участках или при разработке пластов угля, склонных к самовозгоранию, должны согласовываться с командиром военизированной горноспасательной части (ВГСЧ), обслуживающей шахту.

Пороговые уставки датчиков оксида углерода не должны превышать 0,0017 % об. (или 17 млн^{-1}).

Система АГК, контролирующая ранние признаки пожаров с помощью датчиков оксида углерода, должна обеспечивать:

автоматическое непрерывное измерение концентрации оксида углерода на контролируемых участках;

местную сигнализацию (сигнализация в контролируемой горной выработке в местах наиболее вероятного нахождения людей) и ТС при превышении концентрацией оксида углерода порогового значения в любой точке контроля и при отказе аппаратуры системы раннего обнаружения пожара;

возможность воздействия на системы пожаротушения и электроснабжения, при этом взаимодействие системы раннего обнаружения пожара с системой противопожарной защиты и системой электроснабжения шахты должна определяться проектом противопожарной защиты.

При обнаружении ранних признаков пожара действия инженера-оператора АГК и горного диспетчера должны быть регламентированы проектными решениями и должностными инструкциями.

Информация о выходе из строя системы раннего обнаружения пожара должна поступать горному диспетчеру, который в свою очередь должен сообщить об этом начальнику участка ВТБ или его заместителю, начальнику участка.

Работники шахты, находящиеся в горных выработках, оборудованных системой раннего обнаружения пожаров, обязаны по телефону сообщать горному диспетчеру или инженеру-оператору АГК о срабатывании местной сигнализации системы раннего обнаружения пожара и об ее отказах.

Информация о содержании оксида углерода для вновь вводимых систем АГК должна передаваться инженеру-оператору АГК. Необходимость автоматического отключения системой АГК электроэнергии в каждом конкретном случае определяется проектной документацией.

Датчики водорода в зарядных камерах устанавливаются в местах наиболее вероятного образования его максимальной концентрации в процессе зарядки. Пороговый уровень настраивается на 0,5 % об. При его достижении напряжение в зарядной камере должно быть автоматически отключено. Информация о содержании водорода для вновь вводимых систем АГК должна передаваться оператору АГК и в аварийных случаях сопровождаться звуковым и световым сигналами.

Необходимость установки датчиков водорода в других целях и в других местах определяется проектными решениями по АГК.

При необходимости в соответствии с проектными решениями для конкретной шахты системой АГК могут контролироваться кислород, опасные и вредные газы (диоксид углерода, водород, сероводород, оксиды азота, диоксид азота, сернистый ангидрид и другие).

Содержание кислорода в воздухе выработок, в которых находятся или могут находиться люди, должно составлять не менее 20 % об.

Содержание диоксида углерода (углекислого газа) в рудничном воздухе на рабочих местах и в исходящих струях выемочных участков и тупиковых выработок не должно превышать 0,5 % об., в выработках с исходящей струей крыла, горизонта и шахты в целом - 0,75 % об., при проведении и восстановлении выработок по завалу - 1 % об.

Пороговые уставки датчиков других опасных и вредных газов не должны превышать следующих пределов:

оксиды азота (в пересчете на диоксид азота) (или $2,5 \text{ млн}^{-1}$);	0,00025 % об.
диоксид азота (или $1,0 \text{ млн}^{-1}$);	0,0001 % об.
сернистый ангидрид (или $3,8 \text{ млн}^{-1}$);	0,00038 % об.
сероводород (или $7,0 \text{ млн}^{-1}$)	0,0007 % об.

Информация о содержании непрерывно контролируемых опасных и вредных газов должна передаваться на поверхность на рабочее место инже-

нера-оператора АГК, если это предусмотрено проектными решениями по АГК.

Аварийное значение контролируемого параметра определяется при достижении и преодолении предельно допустимой нормы (порогового уровня).

Предаварийное значение контролируемого параметра определяется, если контролируемый параметр не преодолел пороговый уровень, но отличается от него менее чем на 10 %.

Нормальное (допустимое) значение контролируемого параметра определяется для исправного датчика, если для него не определены аварийное и предаварийное значения контролируемого параметра.

Верхний предел диапазона предаварийного значения для датчиков скорости воздушного потока (расхода воздуха) должен определяться проектными решениями по АГК для каждого датчика в зависимости от скорости (расхода) воздуха в выработке, в которой он установлен.

7. 3. Использование информации системы АГК

Данные, собираемые, отображаемые и хранимые системой АГК, делятся на текущие и архивные.

Информация о состоянии рудничной атмосферы, поступающая в диспетчерский пункт (на рабочие места инженера-оператора АГК и горного диспетчера), должна предоставляться в удобном для восприятия виде, исключая неоднозначное толкование результатов контроля. Она должна выдаваться в форме, пригодной для составления документов и ведения журналов и дальнейшего хранения.

Для отображения текущей и архивной информации и хранения архивов могут использоваться компьютеры.

Ведение документации об аэрогазовой обстановке, действиях операторов и диспетчеров и работе системы АГК, обработка информации в целях выявления опасных тенденций могут осуществляться компьютерными средствами.

Документы (информация), хранимые на магнитных дисках или иных носителях, приравнены к документам, представленным на бумажном носителе.

Обязательному хранению подлежат данные, получаемые от основных датчиков контроля

Временной интервал выборки информации для хранения, срок и форма хранения определяются проектными решениями по АГК и должны обеспечи-

вать извлечение из архива измеряемых величин с погрешностью, которая не превышает удвоенного значения погрешности измерения. При этом временной интервал выборки информации для хранения не должен превышать 1 мин, а срок хранения должен быть не менее одного года.

Способ формирования архива должен обеспечивать возможность однозначного восстановления наименования архивируемого параметра, пункта контроля, даты, времени и значения.

Для хранения архивов системы АГК разрешается использовать любые носители информации при соответствующих проектных решениях и существовании возможности работы с ними на нескольких компьютерах шахты. Компьютеризированные архивы должны быть дублированы на разных компьютерах.

В компьютеризированной системе АГК должен быть предусмотрен вывод текущей и архивной информации на бумажный носитель.

Информация об аварийных или предаварийных значениях контролируемых параметров отказе элементов системы АГК должна сопровождаться звуковыми и (или) световыми (цветовыми) сигналами.

При использовании компьютеров для отображения контролируемых параметров должны соблюдаться следующие требования:

информация об аварийных значениях (см. п. 31) контролируемых параметров должна отображаться в специально отведенной области экрана, а при смене видеограмм оставаться в поле зрения инженера-оператора АГК.;

информация об аварийных значениях контролируемых параметров должна сопровождаться звуковым сигналом;

информация об отказе и о предаварийном значении контролируемых параметров для основных датчиков должна сопровождаться звуковым сигналом.

В компьютеризированной системе АГК отображение результатов тестирования (самодиагностики) системы АГК должно производиться в специально отведенной области экрана.

Информация о выходах контролируемых параметров за установленные пороговые уровни, срабатывании защит, отказах аппаратуры системы АГК должна заноситься в формы,

Информация, записываемая на лентах самописцев и в журналах или накапливаемая в памяти компьютеров, должна использоваться в оперативной работе всеми участками и службами шахты, которые выполняют работы в горных выработках, оборудованных системой АГК, и участком ВТБ для вы-

явления причин повышения концентрации метана, принятия мер по ее нормализации, а также для устранения выявленных недостатков в работе системы АГК.

Руководитель, главный инженер предприятия, начальник участка ВТБ, руководители производственных участков обязаны знакомиться с обобщенной информацией об аэрогазовой обстановке в горных выработках шахты, получаемой системой АГК.

Проектные решения по АГК и должностная инструкция инженера-оператора АГК должны описывать действия, которые ему необходимо предпринять при получении информации об аварийных и предаварийных значениях контролируемых параметров (см. п. 31), отказах элементов системы АГК.

Инженер-оператор АГК должен докладывать горному диспетчеру (начальнику смены), начальнику (заместителю начальника) участка ВТБ обо всех случаях загазирования выработок, об остановках вентиляторов и газоотсасывающих установок, об отключениях электроэнергии, осуществленных системой АГК.

Лица, проводящие наряды по участкам, обязаны (под роспись) ознакомиться с обобщенной информацией о газовой обстановке на вверенных участках работы у инженера-оператора АГК.

Информация, зарегистрированная в журнале инженера-оператора АГК, записанная на лентах самописцев или в памяти компьютеров, должна использоваться при определении абсолютной метанообильности участков, необходимой для расчета расхода воздуха и установления категории шахты по метану.

Компьютеризированные системы АГК должны обеспечивать возможность передачи информации, хранимой в памяти компьютеров, в другие вычислительные и информационные системы.

7.4. Информационное обеспечение системы АГК

Для обозначения датчиков и других технических средств в технической документации (проектных решениях по АГК, программном обеспечении, отчетных документах) системы АГК используется система кодирования. Разрешается применять различные системы кодирования, которые должны отвечать следующим требованиям:

- содержать указание на контролируемый параметр;
- не допускать неоднозначного толкования обозначения;

быть однотипной для всех систем АГК данного предприятия;
обеспечивать возможность использования единых кодировок в печатной и электронной документации и в программных средствах системы АГК и других используемых программных средствах.

При использовании компьютеров для отображения контролируемых параметров должна использоваться следующая цветовая кодировка:

- красный цвет соответствует информации об отказе датчика и аварийному значению контролируемого параметра ;
- желтый цвет для нормально работающих датчиков соответствует аварийному значению контролируемого параметра ;
- зеленый цвет для нормально работающих датчиков соответствует допустимым значениям контролируемого параметра.

Для сигнализации о выходе сигнала датчика за границы допустимого диапазона измерений, если такая диагностика обеспечивается системой АГК, рекомендуется использовать следующие цвета:

- светло-желтый цвет (белый) для сигнализации о выходе за верхнюю границу диапазона измерения;
- голубой (синий) цвет для сигнализации о выходе за нижнюю границу диапазона измерения.

Компьютеризированные системы АГК должны отвечать следующим требованиям информационной открытости и совместимости:

- в состав систем АГК должна входить эксплуатационная документация с описанием модели данных о контролируемых параметрах рудничной атмосферы, включая правила порождения структур данных, операций над ними и ограничений целостности;
- системы хранения и архивирования данных (системы управления базами данных), входящие в состав системы АГК, должны использовать стандартные интерфейсы и протоколы, обеспечивающие возможность доступа к ним, в эксплуатационной документации системы АГК должны быть описаны способы доступа к хранимым данным;
- при использовании нестандартных программных средств, форматов хранения данных, протоколов и интерфейсов в состав систем АГК должны входить специализированные программные средства доступа к хранимым данным и соответствующая эксплуатационная документация.

Перечисленные требования также распространяются на собираемые данные о состоянии технологического оборудования, действиях инженера-оператора АГК., горного диспетчера и т. д.

7.5. Программное обеспечение системы АГК

Наземные и подземные вычислительные устройства, включенные в измерительные каналы, являются вычислительными компонентами измерительной системы. Неотъемлемой частью вычислительных компонентов является программное обеспечение, выполняющее вычисления результатов прямых, косвенных, совместных или совокупных измерений по результатам первичных измерительных преобразований, а также логические операции и управление работой измерительной системы (системы АГК).

Разрешается использовать программное обеспечение вычислительных компонентов измерительных систем (систем АГК), имеющих сертификат об утверждении типа средства измерения.

В программном обеспечении подземных и наземных вычислительных устройств компьютеризированной системы АГК должна быть предусмотрена защита от несанкционированного доступа к областям программы, связанным с изменением алгоритмов АГК и АГЗ и прекращением работ системы АГК.

Используемое в системе АГК программное обеспечение должно отвечать следующим требованиям:

- возможность удаленного и множественного доступа к хранимым данным с разграничением прав пользователей;
- возможность изменять состав наземных вычислительных средств от одной до десятков ЭВМ с произвольным расположением периферийных устройств;
- возможность построения на основе средств системы АГК как централизованных, так и автономных локальных информационно-управляющих систем;
- максимально широкое использование компьютерных средств обработки информации, в том числе средств электронного документирования и архивирования с возможностью получения бумажных копий.
- возможность оперативного и интерактивного создания и изменения службой эксплуатации конфигурации информационно-управляющих систем, построенных на основе средств системы АГК.

7.6. Метрологическое обеспечение системы АГК

Системы АГК являются измерительными системами. Системы АГК состоят из совокупности соединенных между собой средств измерения и других технических средств (компонентов), образующих измерительные каналы.

Измерительные каналы системы АГК должны обеспечивать законченную функцию от восприятия измеряемой величины в точке контроля (в подземной выработке) до получения результата ее измерения в помещении диспетчерской шахты.

Системы АГК должны иметь сертификат об утверждении типа средства измерения.

В описании типа, который является неотъемлемой частью сертификата об утверждении типа, должен быть приведен исчерпывающий перечень измерительных каналов, метрологические характеристики которых сертифицированы. Для каждого измерительного канала должен быть указан его состав, описаны технические средства (компоненты, в том числе вычислительные компоненты) и алгоритмы обработки промежуточных результатов измерения в измерительном канале.

Измерительные каналы систем АГК делятся на:

основные, обеспечивающие измерение параметров и дополнительные;

Основные измерительные каналы систем АГК метрологически сертифицированы и на них распространяется действие государственного метрологического контроля и надзора. Основные измерительные каналы систем АГК подвергаются поверке, проводимой органами государственной метрологической службы (или другими уполномоченными на то органами, организациями).

Дополнительные измерительные каналы систем АГК не подпадают под действие государственного метрологического контроля и надзора. Дополнительные измерительные каналы систем АГК подвергаются калибровке, проводимой метрологической службой предприятия.

Поверка (калибровка) проводится в соответствии с методиками поверки (калибровки), являющимися неотъемлемой частью эксплуатационной документации системы АГК.

В технической и эксплуатационной документации системы АГК приведены:

исчерпывающий перечень всех измерительных каналов с выделением каналов, имеющих метрологическую сертификацию;

метрологические характеристики измерительных каналов;

описания методик и средств поверки (калибровки) измерительной системы, измерительных каналов и их компонентов и методики расчета метрологических характеристик измерительных каналов, а также сведения о периодичности поверки (калибровки) соответствующих средств.

124. Состав и структура метрологического обеспечения измерительных каналов системы АГК должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов.

7. 7. Рекомендации по эксплуатации системы

Общие положения

Для обслуживания системы АГК при участке ВТБ шахты создается специализированная группа аэрогазового контроля (группа АГК), возглавляемая механиком этого участка. Группа обеспечивает своевременную корректировку схемы размещения, проверку и настройку, контроль работоспособности и правильности размещения аппаратуры, выдачу ее на регламентированное техническое обслуживание, ремонт и метрологическую поверку (включая диспетчерское оборудование системы АГК).

Если в выработках шахты ведутся горные работы сторонними организациями, обслуживание аппаратуры осуществляет группа АГК шахты.

Начальник подразделения, на территории которого размещено оборудование системы АГК, обеспечивает правильность установки, целостность и сохранность технических средств системы АГК, в том числе кабелей и пломб, своевременную их переноску после сдачи системы АГК в эксплуатацию.

На шахте должны назначаться ответственные за правильность эксплуатации и постоянное функционирование в течение смены датчиков метана и отключающих устройств на участках, а в тупиковых выработках, кроме того, за целостность и сохранность аппаратуры, ее правильное и своевременное размещение.

Горные мастера участков, в выработках которых эксплуатируются датчики метана и (или) оксида углерода (на шахтах, разрабатывающих пласты, склонные к самовозгоранию), должны ежемесячно сверять их показания с показаниями переносных приборов контроля и в случаях расхождения в показаниях сообщать об этом по телефону инженеру-оператору АГК.

Лица, проводящие наряды по участкам, должны под роспись знакомиться у оператора системы АГК с газовой обстановкой на своих объектах.

На шахте может быть оборудована мастерская по обслуживанию системы АГК, включающая: комнаты для работы с выданной из шахты аппаратурой (чистка, разборка, подготовка к ремонту); комнаты для ремонта, настройки, регулировки, проверки аппаратуры; комнаты для работ, выполняемых на шахте организацией по техническому обслуживанию и метрологической поверке. Рекомендуемая площадь каждой комнаты определяется из рас-

чета 10 - 12 м² на одного из одновременно работающих, но не менее 20 м². Мастерская должна быть оборудована согласно перечню оборудования приборов и инструментов для службы эксплуатации.

Диспетчерское оборудование системы АГК и рабочее место инженера-оператора АГК целесообразно размещать в отдельном помещении (смежном с диспетчерской) или в диспетчерской.

На шахте должна быть следующая документация по системе АГК:

- соответствующий раздел проекта системы (дополнения к проекту);
 - схема вентиляции с нанесенной на нее расстановкой датчиков, объектов воздействия и маршрутов слесарей (хранится у инженера-оператора АГК);
 - графики регламентированного технического обслуживания и проверок;
 - журнал эксплуатации системы АГК;
 - журнал инженера-оператора АГК;
 - ленты самописцев или иных регистраторов информации;
- машинные носители с накопленной информацией при компьютерном контроле.

Документация хранится не менее одного года.

Изменения, связанные с перемещениями пунктов контроля, с увеличением или уменьшением их количества и (или) сменой контролируемых параметров, должны вноситься в проект и схему вентиляции шахты, согласовываться и утверждаться в течение суток.

Для хранения технической документации на систему АГК можно использовать любые носители информации при соответствующих проектных решениях, согласованных и утвержденных в установленном порядке. Необходимым условием использования выбранного типа носителя информации является существование возможности работы с ним на нескольких компьютерах шахты.

В данные контроля о состоянии рудничной атмосферы, полученные в результате работы системы АГК, запрещается вносить какие-либо изменения. Исправление ошибки, допущенной в журнале инженера-оператора АГК, удостоверяется подписью инженерно-технического работника участка ВТБ.

7.8. Структура и обязанности группы АГК

В состав группы АГК должны входить маршрутные электрослесари, дежурные электрослесари, электрослесари по обслуживанию, инженеры-операторы.

Основанием для определения трудоемкости работ, численности и квалификации персонала группы АГК служат документы по эксплуатации и настоящие Методические рекомендации. Определение трудоемкости работ, не учтенных в указанных документах, производится на основе хронометражных наблюдений. На шахтах, где эксплуатируется система АГК с использованием комплекса «Метан», измерителей скорости и направления воздуха (ИСНВ), стоек приема информации (СПИ-1) и аппаратуры телемеханики «Ветер», численность персонала должна быть не менее:

двух электрослесарей на маршрут;

одного дежурного электрослесаря в смене;

одного электрослесаря на 20 датчиков метана;

одного электрослесаря на 10 комплектов аппаратуры телеконтроля и расхода воздуха в горных выработках (АТКВ);

одного электрослесаря на 10 комплектов аппаратуры ИСНВ;

одного электрослесаря при количестве комплектов аппаратуры телемеханики «Ветер» до пяти;

одного электрослесаря при количестве комплектов телеуправления и телесигнализации (ТУ-ТС) до пяти;

одного инженера-оператора АГК в смену при количестве стоек приема информации СПИ-1 до пяти и пультов аппаратуры телемеханики «Ветер» до двух.

Состав и штатное количество обслуживающего персонала для компьютеризированных систем АГК определяется руководством по эксплуатации на конкретную систему. При этом численность персонала должна быть не менее:

руководителя группы;

одного электрослесаря на маршрут;

дежурного электрослесаря в смене;

одного электрослесаря на 20 датчиков;

инженера-оператора АГК в смену.

Подготовка работников эксплуатационных участков проводится механиком АГК в соответствии с программой, приведенной в технической или эксплуатационной документации на систему АГК и ее отдельные элементы.

Обязанности работников группы АГК по обслуживанию аппаратуры системы АГК определяются перечнем работ, который включает:

ежесуточный осмотр и проверку исправности аппаратуры, входящей в систему;

ежемесячную проверку точности показаний и срабатывания с помощью контрольных смесей;

замену вышедшего из строя оборудования;

ремонт входящего в состав системы оборудования с последующей метрологической поверкой;

регламентное техническое обслуживание;

представление аппаратуры для метрологической поверки;

ведение документации.

Осмотры аппаратуры, проверка ее работоспособности и калибровка осуществляются в соответствии с руководством по эксплуатации.

Обязанности между работниками группы АГК распределяются следующим образом.

Механик АГК организует работу группы и руководит ею, обеспечивает своевременное проведение всех регламентных работ и проверок аппаратуры, составление схем маршрутов электрослесарей группы, корректировку разделов проекта, графиков государственных поверок.

Маршрутные электрослесари выполняют ежесуточный (кроме нерабочих дней шахты) и ежемесячный контроль на маршрутах, а также регламентные работы, при необходимости привлекаются к монтажным работам.

Дежурные электрослесари выполняют работы, связанные с оперативным устранением неисправностей, зафиксированных инженером-оператором АГК (отказ датчика, обрыв кабеля, отказ аппарата), при необходимости привлекаются к монтажным работам.

Электрослесари по обслуживанию осуществляют ремонт аппаратуры, не связанный с передачей в специализированную ремонтную организацию, проводят регламентированные проверки датчиков на поверхности, осуществляют замену датчиков, выдаваемых на проверку или ремонт, проводят необходимые работы при подготовке к метрологической поверке, при необходимости привлекаются к монтажным работам и проверкам оборудования в шахте.

Инженер-оператор АГК ведет наблюдение за работой системы АГК. Инженер-оператор АГК следит за выполнением маршрутными слесарями работ по наряду.

Инженер-оператор АГК оценивает данные, поступающие от системы АГК, и докладывает горному диспетчеру обо всех случаях загазирования горных выработок, снижения количества подаваемого по ним воздуха, об остановах вентиляторов и газоотсасывающих установок, об отключениях электрооборудования.

На основании получаемой информации горный диспетчер принимает решения по управлению установками и оборудованием, обеспечивающим поддержание безопасного аэрогазового режима, со своего рабочего места.

При этом должна делаться соответствующая запись в журнале инженера-оператора АГК с указанием, от какого датчика получена информация, факт подачи сигнала на автоматическое отключение электрооборудования на контролируемом объекте, длительность простоя из-за блокирования работы.

В оперативной работе инженер-оператор АГК подчиняется горному диспетчеру и начальнику смены.

Литература

1. Об охране труда [Электронный ресурс] : закон ДНР : принят постановлением Народного Совета ДНР № I-118П от 03.04.2015. – Донецк, 2015. – Режим доступа: http://old.dnr-online.ru/wp-content/uploads/2015/03/Zakon_DNR_Ob_okhrane_truda.pdf. – Загл. с экрана.
2. Правила пожарной безопасности для предприятий угольной промышленности ДНР [Электронный ресурс] : утв. Приказом МЧС ДНР № 517 от 31.05.2016. – Донецк, 2016. – Режим доступа: http://old.dnr-online.ru/wp-content/uploads/2016/07/PrikazMChS_N517_3105016.pdf. – Загл. с экрана.
3. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : закон ДНР : принят постановлением Народного Совета ДНР № 151 от 30.09.2016 г. – Донецк, 2016. – Режим доступа: http://old.dnr-online.ru/wp-content/uploads/2016/10/ZakonNS_151_INS_Pozh_Bezopnst.pdf. – Загл. с экрана.
4. 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. – Донецк, 2015. – Режим доступа: http://old.dnr-online.ru/wpcontent/uploads/2016/05/PrikazGK_GTN_N508_14122015.pdf. – Загл. с экрана.
5. Волкова В. Н., Денисов А. А. Теория систем: учебное пособие. — М.: Высшая школа, 2006. — 511 с. — ISBN 5-06-005550-7.
6. Кориков А.М., Павлов С.Н. Теория систем и системный анализ: учеб. пособие. — 2. — Томск: Томс. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2008. — 264 с. — ISBN 978-5-86889-478-7.
7. 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. – Загл с экрана.

8. Ушаков К.З. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело: учеб. пособие / К.З.Ушаков, Н.О. Каледина, Б.Ф.Кирин и др.. – М.: МГГУ, 2002. – 487 с.
- 9.. 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. – Загл. с экрана.
10. 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.
11. 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.
12. Сагатовский В. Н. Основы систематизации всеобщих категорий. Томск. 1973.
- 13..Сборник инструкций к правилам безопасности в угольных шахтах. Т.1.- К., 2003. - 478с.
- 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.Булгапова.- Донецк: РИА ДонНИИ,2012.- 480с
- 16.Безопасность труда на производстве: производственная санитария справ. пособ./ под ред.Б.М.Злобинского, 1969. – 668 с.
- 17.ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. - Взамен ГОСТ 12.1.005-76; введ.1989-01-01. - М. : Изд-востандартов,1988.- 75с. - (Система стандартов безопасности труда).
- 18.СНиП П – 4-79. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования / Госстрой СССР.- М.: Стройиздат, 1980.- 48 с.
- 19.СН 4088-86. Санитарные нормы микроклимата производственных помещений: утв. Минздравом СССР 31.03. 1986.- М., 1986.
- 20.Бухаров, А.И Основы безопасной эксплуатации электроустановок / А.И. Бухаров, В.В. Петунин. – М.: Воен. изд - во, 1989. – 272 с.
- 21.Антонышев, В.С. Технические меры защиты в электроустановках / В. С. Антонышев; МО СССР. - М., 1984. – 80 с.
- 22.Долин, П.А. Основы техники безопасности в электроустановках / П. А. Долин. - М: Энергоатомиздат, 1986. - 418 с.
- 23.Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1986.- 144 с.
- 24.Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. - 4-е изд. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 361с.

25. Правила устройства электроустановок. - 6-е изд. - М.: Энергоатомиздат, 1986.- 648 с.
26. Охрана труда : учеб. для вузов / К.З.Ушаков, Б.Ф.Кирин, Н.В.Ножкин и др.; под ред. К.З. Ушакова.- М. Недра, 1986. – 624 с.
27. СОУ – П 10.1.00174088.018:2009. Система управления производством и охраной труда в угольной промышленности Украины.
28. «Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело»/ Учебное пособие по проведению практических занятий и самостоятельной работе студентов под редакцией проф., д.т.н. Калединой Н.О.– М.: МГГУ, 2012.
29. Субботин А.И. Управление безопасностью труда. М.: Изд-во МГГУ, 2004.
30. Домпальм Е.И. Аналитическая оценка ситуации и выбор рациональных параметров технологических схем для обеспечения технической, экологической и экономической безопасности горного производства / Е.И. Домпальм, С.Л. Климов, И.А. Павлов, С.И. Фомин, Ю.В. Шувалов. Лабораторный практикум. - СПб: Изд-во СПГГИ, 2000.
31. Иванов Ю.А., Силаков С.М. и др. Сопряжение комплекса КАГИ и аппаратуры АКРД как пример информационного взаимодействия СКБ-совместимых систем. – Макеевка: МакНИИ, 2010. - http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/szsb/2010_1/10ivsil.pdf.
32. РД-15-06-2006. Методические рекомендации о порядке проведении аэрогазового контроля в угольных шахтах.
33. Типовое руководство по эксплуатации унифицированной телекоммуникационной системы диспетчерского контроля и автоматизированного управления горными машинами и технологическим комплексами УТАС. – Донецк, 2005. - 36 с.
34. РД 04-355-00. Методические рекомендации по организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах.
35. Правила безопасности в угольных шахтах, утверждённые совместным приказом Государственного Комитета и технического надзора ДНР и Министерства угля и энергетики ДНР от 18.04.2016 года № 36/208 .
36. Горный закон ДНР № 52-ІНС от 15.05.2015 года с изменениями № 117-ІНС от 01.04.2016 года.
37. Закон ДНР «О недрах» № 58-ІНС от 12.06.2015 года
38. Закон ДНР «О нормативно-правовых актах» №72-ІНС от 07.08.2015 года

Экзаменационные вопросы по «Системы обеспечения безопасности горного производства»

1. Определении понятия «Система»
2. Виды систем
3. Классификация систем
4. Термин «Система» в технике
5. Система управления охраной труда. Определение
6. Основные задачи и функции СУОТ на предприятии
7. Аттестация рабочих мест по условиям труда, паспортизация объектов.
8. Принципы расследования и учета несчастных случаев, профессиональных заболеваний и аварий на производстве.
9. Создание и управление фондами охраны труда на предприятии.
10. Система ПБ, определение, общее содержание.
11. Основные задачи безопасности горных работ в системе ПБ.
12. Задачи рудничной аэрологии в системе ПБ.
13. Чем обеспечивается безопасность, транспорта, подъёма и электротехнического хозяйства в системе ПБ.
14. Общие задачи противопожарной защиты и пожарной безопасности в системе ПБ.
15. Основные задачи в обеспечении безопасности при ликвидации и консервации шахт и горных выработок.
16. Система пожарной безопасности. Основные требования.
17. Основные требования обеспечения пожарной безопасности к содержанию зданий, помещений и сооружений шахты
18. Основные требования пожарной безопасности к содержанию эвакуационных путей и выходов.
19. Основные требования пожарной безопасности к электрическим проводкам.
20. Основные требования пожарной безопасности к подземным гаражам для электровозов
21. Основные требования пожарной безопасности к компрессорным установкам и воздухопроводам.
22. Основные требования к связи и сигнализация пожарной безопасности.
23. Основные требования пожарной безопасности к молниезащите и заземлению.
24. Система противопожарного водоснабжение шахты.
25. Склады аварийного оборудования и материалов

26. Дополнительные требования к противопожарной защите шахт, разрабатывающих пласты угля, склонного к самовозгоранию
27. Контроль состояния противоаварийной защиты шахт
28. Требования пожарной безопасности к ведению огневых работ в подземных выработках шахт.
29. Предупреждение эндогенных подземных пожаров.
30. Профилактика экзогенных пожаров и противопожарная защита в подземных выработках угольных шахт
31. Средства пожаротушения и противопожарное оборудование в подземных выработках угольных шахт
32. Система «Производственная санитария и гигиена труда» Основные требования.
33. Санитарное законодательство ДНР
34. Нормативно-правовые акты, обеспечивающие функционирование системы «Производственная санитария и гигиена труда».
35. Основные задачи Системы УТАС. Выполняемые функции.
36. Состав и технические средства системы УТАС.
37. Работа системы УТАС. Информационные функции.
38. Назначение, состав и область применения системы АГК.
39. Использование информации системы АГК.
40. Программное обеспечение системы АГК.
41. Рекомендации по эксплуатации системы