



Юргинский технологический институт
Направление подготовки: 280700 Техносферная безопасность
Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Обеспечение безопасности при ведении основных технологических процессов на шахте «Березовская»

УДК 614.8:622.8

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-17Г11	Грибанов Андрей Михайлович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель каф. БЖДЭиФВ	Торосян Е.С.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. ЭиАСУ	Нестерук Д.Н.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Луговцова Н.Ю.			

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Инженер каф. БЖДЭиФВ	Романенко В.О.	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
БЖДЭиФВ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2016 г.

Планируемые результаты обучения по основной образовательной программе
направления 280700 – Техносферная безопасность

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания, достаточные для комплексной инженерной деятельности в области техносферной безопасности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области техносферной безопасности для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей, осуществлять надзорные и контрольные функции в сфере техносферной безопасности.
P4	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных, на этой основе разрабатывать технику и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.
P5	Использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов, знания по охране труда и охране окружающей среды для успешного решения задач обеспечения техносферной безопасности.
P6	Обоснованно выбирать, внедрять, монтировать, эксплуатировать и обслуживать современные системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
	Универсальные компетенции
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельной работе и к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.



Юргинский технологический институт
 Направление подготовки: 280700 Техносферная безопасность
 Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
 Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой БЖДЭиФВ
 _____ С.А. Солодский
 «__» _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

Бакалаврской работы	
---------------------	--

Студенту:

Группа	ФИО
3-17Г11	Грибанову Андрею Михайловичу

Тема работы:

Обеспечение безопасности при ведении основных технологических процессов на шахте «Березовская»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	29.01.2016 г. № 26/с

Срок сдачи студентам выполненной работы:	14.06.2016 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Поле Шахты Березовская расположено в северо-восточной части Кемеровского геолого-экономического района Кузбасса, в 30 км. от областного центра – города Кемерово и административно относится к Березовскому городскому округу. Шахта Березовская сдана в эксплуатацию в 1958 году. На 01.01.2015 года общая добыча составила 54,193 млн. тонн горной массы.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1 Анализ возможных аварийных ситуаций на шахте «Березовская» при проведении основных технологических процессов, идентификация источников опасности.

	2 Анализ существующих систем безопасности при осуществлении технологических процессов на шахте «Березовская». 3 Разработка рекомендаций (мероприятий) по повышению безопасности при проведении основных технологических процессов на шахте «Березовская».
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Нестерук Дмитрий Николаевич
Социальная ответственность	Луговцова Наталья Юрьевна
Нормоконтроль	Романенко Василий Олегович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	10.02.2016 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель каф. БЖДЭиФВ	Торосян Е.С.			10.02.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-17Г11	Грибанов Андрей Михайлович		10.02.2016

Реферат

Выпускная квалификационная содержит 88 страниц, 8 рисунков, 3 таблицы, 50 источников.

Ключевые слова: ГАЗ МЕТАН, УГОЛЬНАЯ ПЫЛЬ, ВЗРЫВ, ШАХТА.

Объектом исследования данной работы является шахта «Березовская»

Целью выпускной квалификационной работы является определение вероятности возникновения аварийных ситуаций на шахте «Березовская».

Разработка проходческих выработок включает в себя множество опасных факторов, которые при несоблюдении правил промышленной безопасности, несоблюдение норм проходческого паспорта и некомпетентность руководящего состава, могут повлечь серьезные аварии.

В процессе работы были проанализированы возможные чрезвычайные ситуации на шахте «Березовская» и рассмотрены предложения по снижению негативного воздействия опасных факторов при обеспечении технологических процессов на объекте экономики.

Abstract

Final qualification contains 88 pages, 8 figures, 3 tables, 50 sources.
Keywords: METHANE GAS, COAL DUST EXPLOSION, the MINE.
The research object of this work is mine "Berezovskaya"
The objective is to determine the probability of occurrence of emergency situations in the mine «Berezovskaya».

Development includes: includes many hazards that failure to comply with industrial safety regulations, compliance with tunneling passport and incompetence of senior management, may result in a serious accident. In the process, was analyzed potential emergencies at the mine «Berezovskaya» and consider proposals to mitigate adverse effects of hazardous factors in the production processes of the economy.

Список сокращений

- **угольный пласт** – место, где добывают каменный уголь;
- **бремсберг**, не имеет выхода на поверхность, пройдена, как правило по падению пласта и предназначена для спуска полезных ископаемых на откаточный горизонт; иногда используется для подачи свежего воздуха с нижних горизонтов на верхние;
- **штрека**, имеют непосредственный выход на поверхность, предназначены для обслуживания подземных работ;
- **отверстия для вентиляции** служат для создания в подземных выработках шахт нормальных атмосферных условий; исключает вредное воздействие на человека содержащихся в шахтной атмосфере ядовитых газов, высоких и низких температур, а также предотвращает скопление вредных газов.
- в **лаве** производится добыча полезных ископаемых, они бывают различной протяженности от нескольких десятков, до сотен метров;
- **вскрытие шахтных полей** или их частей требуют тщательного их исследования и может осуществляться в зависимости от горно-геологических условий залегания пластов и горнотехнических условий различными способами;
- **стволы** проходятся сразу на всю глубину шахтного поля, или постепенно по мере развития горных пород;
- **проходческим циклом** называют совокупность основных и вспомогательных процессов, при однократном выполнении которых за определенное время забой выработки подвигают на установленную величину;
- **разработка проходческих выработок** включает в себя множество опасных факторов, которые при несоблюдении правил промышленной безопасности, несоблюдение норм проходческого паспорта и некомпетентность руководящего состава, могут повлечь серьезные аварии;
- **под обрушением** понимается высыпание пород из подработанных выработок под давлением в наиболее слабых местах забоя;

- **ЦНСШ** - (центробежный насос секционный шахтовый);
- **ГТО** - горнотехнических объектов;
- **АГК** - автоматический газовый контроль;
- **АКВШ** - автоматический контроль состояния вентиляционных шлюзов;
- **ТИ** – телеизмерение;
- **ТС** – телесигнализация;
- **АГЗ** – автоматическая газовая система;
- **АПТВ** – автоматическое управление проветриванием тупиковых выработок;
- **ТУ** – телеуправление;
- **ДМС-01(03)** – датчик метана стационарный;
- **СДСВ-01** – стационарный датчик струи воздуха;
- **СДОУ-01** – стационарный датчик оксида углерода;
- **ИЗСТ** – датчик запыленности;
- **СДТГ-11** – стационарный датчик токсичных газов;
- **ИТС2-СО2** – датчик диоксида углерода;
- **ЭКМ** – электроконтактный манометр;
- **КВШ** датчик контроля вентиляционных шлюзов;

Оглавление

Введение	12
1 Обзор литературы	14
1.1 История горного дела	14
1.2 Структура шахт	18
1.3 Технология добычи полезных ископаемых.	22
1.3.1 Геологоразведочные работы	22
1.3.2 Этап вскрытия месторождения	25
1.3.3 Этап разработки угольных месторождений	28
1.4 Анализ методов по повышению безопасности	31
1.4.1 Проходка.	31
1.4.2 Заброшенные выработки	33
1.4.3 Газ метан	34
2 Объект и методы исследования	36
2.1 Характеристика опасного производственного объекта	36
2.1.1 характеристика шахтного поля:	37
2.1.2 Характеристика угольного месторождения.	38
2.1.3 Горнотехнические условия	39
2.1.4 Проветривание выработок	40
3 Расчеты и аналитика	41
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	53
4.1 Краткое описание исходных технико-экономических характеристик системы «Микон 3»	53

4.2	Формирование плана и графика внедрения системы «Микон 3»; составление бюджета; краткое описание основных рисков проекта	54
5	Социальная ответственность	59
5.1	Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды	59
5.1.1	Влияние метеоусловий на производственную среду	59
5.1.2	Борьба с угольной пылью	60
5.1.3	Освещение	61
5.1.4	Шум	62
5.1.5	Вибрация	63
5.2	Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды	64
5.2.1	Механические опасности	64
5.2.2	Электроопасность	65
5.2.3	Пожаровзрывоопасность	68
5.3	Охрана окружающей среды	69
5.3.1	Анализ воздействия объекта на атмосферу	69
5.3.2	Анализ объекта на гидросферу	69
5.3.3	Анализ воздействия объекта на литосферу	70
5.3.4	Решение по обеспечению экологической безопасности	71
5.4	Защита в чрезвычайных ситуациях	72

Заключение	75
Список литературы	77

Введение:

Добыча полезных ископаемых считается одним из наиболее опасных и трудоемких процессов. Глубина шахт может достигать глубины до одного километра и более, по этому ее устройство должно быть надежным и безопасным.

Анализ аварийности показывает, что угледобывающая промышленность России является одной из самых опасных по количеству аварий и человеческим жертвам. Статистика в угольной промышленности показывает, что 90 % аварий и инцидентов происходят на угольных шахтах. В последние годы наблюдается колебание аварийности на шахтах, к снижению количества аварий и инцидентов.

Рассмотрев процессы добычи полезных ископаемых на шахте «Березовская», были выявлены три основных процесса:

- геологоразведочный процесс;
- процесс вскрытия месторождения;
- процесс разработки угольного месторождения.

При проведении любых технологических процессов в угольной отрасли, сопровождаются выбросом газа метана и обрушениями. Чаще всего обрушения встречаются при прохождении проходческих выработок. При прохождении выработок, получают пустоты на которые давит большая масса горной породы. Во избежании обрушения кровли, данные выработки перекрепляют металлическими анкерными креплениями. Газ метан считается одним из наиболее опасных газов, так как он не имеет цвета, запаха и не определяется на вкус. Единственное, косвенное его присутствие иногда ощущается по уменьшению процента содержания кислорода, становится душно.

Смесь метана с воздухом воспламеняется при температуре 650° - 750°:

- При концентрации 5% сгорает (вспыхивает) голубым пламенем;
- при концентрации в пределах от 5 до 16% взрывается.

Наибольшей силой взрыва обладает рудничный воздух, содержащий 9 – 9,5% метана. При содержании в рудничной атмосфере метана с выше 16% - смесь не взрывается и не горит из за недостатка кислорода. При взрыве метана развивается температура 2150 - 2650°C и возникает воздушная волна, которая движется с большой скоростью и производит значительные разрушения в горных выработках.

Для определения и предотвращения выбросов метана, целесообразней всего было бы заменить старую систему газоопределения «Микон 1р» на более современную «Микон 3». Предлагаемая система, позволяет на ранней стадии определить места выбросов газа метана, либо вероятные места местного скопления данного газа. Определяются ранние стадии пожаров, наиболее точнее измеряется поток рудничного воздуха, увеличивается скорость передачи и обработки данных от датчиков, до сервера располагаемого на поверхности шахты. Внедрение новой системы позволит избежать многих аварий на шахте и сохранить человеческие жизни.

1.1 История горного дела

Добыча, как вид полезной деятельности по извлечению из поверхностных слоев земли полезных ископаемых, эволюционировало в своей длительной истории под влиянием человеческих потребностей: в древние века в качестве самозащиты в борьбе с дикой и суровой природой; в более поздние века - в целях получения необходимых веществ и материалов.

Еще за долго до н.э. зародились основы современного горного дела.

Доступ к рудным телам осуществлялся с помощью сети подземных горных выработок и открытых карьеров; для резки и транспортирования горной массы широко используется метод клиновой врубки, механизмы колеса; каменные орудия труда заменялись металлическими [1].

С зарождения основ производительной экономики в эпоху неолита берёт начало процесс осознания практической пользы ископаемых ресурсов. Совершенствуется технология горных и строительных работ, появляются первые горные чертежи – схемы шахт. С медного, бронзового и железного веков горное дело получает развитие по всему миру, где мигрируют цивилизации.

В новую эру горное дело эволюционирует уже под влиянием развивающегося естествознания. С успехами химии было открыто много новых элементов и соединений, найдены новые выгодные применения полезных ископаемых. Первые геологи того времени изучают особенности залегания полезных ископаемых, облегчая эксплуатацию месторождений. Успехи физики и развитие машинной техники позволяют проникнуть в глубокие недра земли. Значительное развитие горное дело получает на юге Европы, особенно в Германии. Отсюда горный промысел продвигается к северу и востоку [2].

Еще в древни времена, племена проживающие на территории современной России, владели искусством горного и металлургического дела. Восточные славяне владели железоделательным ремеслом. Сырьем служила болотная руда, которая откладывается на болотных корнях.

Своё развитие горный промысел получает во время усиления русской государственности в XIV-XV вв. когда происходило объединение русских княжеств вокруг Москвы. В начале XVI века Российское государство стало крупнейшим в Европе.

В 1491-1492 году в России, во время княжения Ивана III была осуществлена первая геологоразведочная экспедиция. Совместно с германскими рудознатоками была отправлена группа в Печорский край для поиска серебряной и медной залежи. В 1492 году открыта медная залежь и заложен рудник [3].

Первооткрывателем сибирской нефти стал Леонтий Кислянский, который в 1684 году в районе Иркутского острога обнаружил выход нефтяных газов.

Свое официальное летоисчисление горная промышленность России ведет с эпохи Петра I, когда была создана первая горная администрация – Рудный приказ (1700 г.).

В начале царствования Петра Алексеевича, Россия была одной из богатейших стран мира по количеству и качеству полезных ископаемых, но в тоже время была едва ли не беднейшим государством по предприимчивости и приемам для разработки горных богатств.

В период правления императрицы Елизаветы Петровны фактически зарождается российская наука, в том числе горная. Основателем горной науки по праву считается Михаил Васильевич Ломоносов (1711 – 1765 гг.) – первый русский ученый-естествоиспытатель.

В 1742 году Ломоносов разработал трактат "О вольном движении воздуха, в рудниках примеченном", эта работа стала первым научным исследованием в области рудничной аэрологии, положившим начало ее развитию как науки. В этом трактате была объяснена природа естественной тяги воздуха в шахтах и открыты законы ее проявления.

В 1765 году в своем трактате "Первые основания металлургии, или рудных дел", Михаил Васильевич обосновал теорию происхождения

ископаемых углей из растений, обобщил имевшийся тогда опыт и обосновал важнейшие вопросы горного дела, поисков полезных ископаемых, вскрытия месторождений, проведения и крепления горных выработок, подъема, водоотлива, проветривания и т.п.[4].

Добыча ископаемого угля в промышленных объемах началась в России с 1855 года, и была тесно связана с отменой крепостного права в 1861г. императором Александром II и со стремительным ростом в этот период железнодорожного строительства.

Все больше возрастала добыча угля в восточных регионах страны, что было связано с началом эксплуатации транссибирской магистрали, которая стала главным потребителем кузнецких углей.

Частичная механизация основных и вспомогательных процессов при ведении подземных горных работ стала неизбежной, так как увеличение количества рабочих не могло принести желаемых результатов. Разрабатывались все более глубокие пласты, очистные работы отдавались от ствола, вскрывающего пласты угля, увеличивалось количество очистных забоев и, соответственно, увеличивалось количество горнорабочих.

Этап, связанный с восстановлением промышленности в 20-е г., характерен созданием и развитием научных основ проектирования шахт и рудников, организацией исследований по проблемам безопасности в горном деле. Ликвидация частной собственности на землю и недра открыла возможность строительства горных предприятий с оптимальными параметрами при целесообразных горных наделах. Значительную роль в развитии методов проектирования шахт сыграли работы Б.И. Бокия, А.М. Терпигорева, Л.Д. Шевякова и их учеников. Нормирование горных работ и основы горного планирования были разработаны М.М. Протодяконовым. Изучение проблем безопасности было организовано А.А. Скочинским [5].

Этап, начавшийся с 50-х г., XX века характерен широким использованием достижений математики, физики, химии как для исследования

природных явлений при разработке месторождений, так и для создания горной техники.

Создается большая сеть научно-исследовательских, конструкторских, проектных и учебных институтов в горных районах и бассейнах, и коллективов творческих работников, развивающих горную науку. Получают широкое внедрение результаты исследований открытого способа разработки, строительства крупнейших горных предприятий, создания комплексов механизации с дистанционным, а в некоторых случаях и с автоматизированным управлением. В горной науке получают развитие исследования с применением моделирования, электронных вычислительных машин, точнейшей аппаратуры. Исследование физики горных пород, горных массивов и процессов становится одним из важных направлений развития горной науки. Создаются принципиально новые методы использования взрывчатых веществ, обеспечения безопасности при разборке пластов, склонных к внезапным выбросам угля и газа, исследуются проблемы разработки месторождений и учитывается при конструировании комплексов для угольных шахт. Развиваются работы в области рудничной аэродинамики, приведшие к точным методам расчета проветривания шахт. Советским ученым принадлежат наиболее крупные теоретические работы в области флотационных и химических методов обогащения руд, получения высококачественных концентратов, извлечения редких элементов. Разработаны теоретические основы осушения месторождений, замораживания обводненных горных пород, специальных способов проходки стволов шахт с поверхности. Проходка горных выработок благодаря советским исследованиям получила теоретические основы и осуществляется комплексами совершенных механизмов. В СССР создаются комплексно-механизированные агрегаты для разработки угольных пластов, позволяющие не только резко повысить производительность, но и освобождающие человека от тяжелого подземного труда.

1.2 Структура шахт.

Добыча угля это один из основных видов промышленной деятельности в нашей стране. Глубина шахт может достигать в глубину 1км. и более, по этому их устройство должно быть надежным и безопасным.

Твердые полезные ископаемые извлекают из под земли двумя способами – подземным или открытым. Современные предприятия горнодобывающей промышленности – настоящие заводы. "Завод" для подземной добычи, это – шахта.

Шахта – это промышленное предприятие, осуществляющее добычу пластовых полезных ископаемых подземным способом и отгрузку их потребителю или на горно-обогатительную фабрику [6].

На рисунке 1 изображено схематически устройство шахты и надшахтный промышленный комплекс.

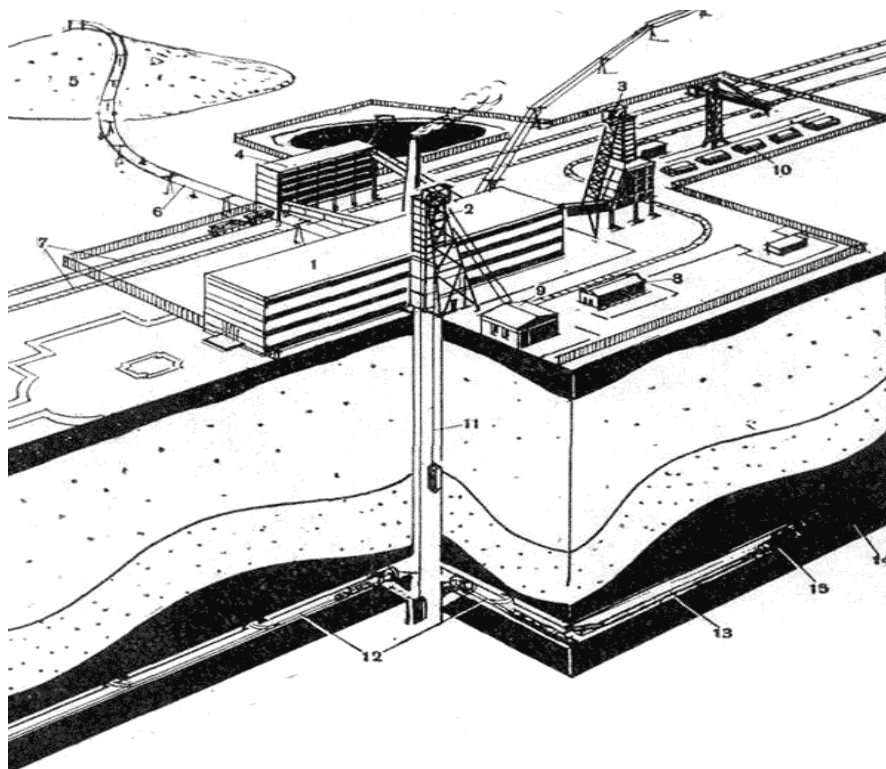


Рис.1 – Устройство шахты: 1 – надшахтное здание; 2 – копер главного ствола; 3 – копер вспомогательного ствола; 4 – бункер для погрузки угля в вагоны; 5 – отвал породы (террикон); 6 – подвесная дорога; 7 – железнодорожные пути; 8 – здание вентилятора; 9 –

здание подъемной машины; 10 – склад крепежных материалов; 11 – главный ствол; 12 – откаточные горные выработки; 13 – конвейерный штрек; 14 – пласт угля; 15 – забой.

На поверхности шахты можно выделить основные здания и сооружения, которые непосредственно связаны с технологией добычи и выдачи полезных ископаемых на поверхность, и вспомогательные – не участвующие непосредственно в технологической схеме движения полезных ископаемых.

Одно из центральных мест занимают копры, отличающиеся многообразием конструкций, числом подъемных установок и др. Обычно в единый блок с копрами входят надшахтные здания. Размеры, форма и конструктивные особенности надшахтных зданий зависят в основном от вида шахтного подъема, количества подъемов, применяемого оборудования и технологии выдачи полезных ископаемых и пустой породы.

В зданиях для подъемных машин размещается соответствующее оборудование, пусковая и контрольная аппаратура. Помещения для подъемных машин сооружают в виде отдельных объектов технологического комплекса поверхности шахты или секций подъемных машин, включаемых в блоки зданий главных и вспомогательных стволов.

Расположение здания вентиляторов определяется схемой вентиляции, а также требованиями рационального решения Генерального плана промышленной площадки и блокировки объектов на поверхности шахты. При всасывающей системе вентиляции сооружают обычно отдельно стоящее здание, а при нагнетательной – его объединяют в общий блок с помещением калориферной установки.

Здания калориферных установок предназначены для размещения в них оборудования, подогревающего подаваемый в шахту холодный воздух. Размеры зданий калориферных установок зависят от количества подаваемого в шахту воздуха, числа калориферов и их поверхности нагрева.

Электроподстанции на промышленных площадках шахт – преимущественно закрытого типа в виде отдельных зданий или секций, входящих в состав блока главного ствола [7].

Важную роль в технологическом комплексе поверхности шахты играет складское хозяйство, которое включает в себя:

- материальные склады (предназначены для приема, хранения и выдачи инвентаря, оборудования и спецодежды;
- склады горюче - смазочных материалов;
- склады крепи и крепежных материалов;
- склады для накопления и хранения добытого полезного ископаемого.

Угольные склады, выполняются в виде бункеров большой вместимости или открытого типа, располагаются возле железнодорожных путей. Оборудуются склады стационарными либо передвижными погрузочными устройствами.

Элементами транспортных технологических потоков полезных ископаемых являются бункеры, эстакады, галереи. Приемные бункеры обычно располагают в надшахтном здании. Конструкция и форма бункера зависят от компоновки сооружения, требуемого запаса угля, способов загрузки и выгрузки угля и др.

Одним из основных звеньев технологического комплекса поверхности шахты является обогатительный комплекс. Установка комплексов, зависит от технологической схемы поверхности, качества полезных ископаемых и др. Располагаются в отдельных зданиях с необходимым подсобным хозяйством и объединяются в один блок с основными сооружениями поверхности (надшахтными зданиями), погрузочными бункерами.

Административно – бытовой комбинат (АБК) шахты, представляет собой отдельное здание или сблокированное с комплексом вспомогательного ствола. В состав АБК входят помещения:

- административно – конторские (для инженерно – технических работников, руководства шахты);
- производственные (ламповая, респираторная, телефонная станция, диспетчерская);

- санитарно – бытовые (душевые, помещения для сушки белья, прачечная, буфет);

- санитарно – медицинского обслуживания (здравпункт);

- вспомогательные (гардероб, технические помещения).

Конструктивная характеристика объектов поверхности шахты, особенности их размещения и др., представляют собой технологический комплекс [8].

Угольная шахта включает в себя не только наземные сооружения, но и подземные, где происходят все процессы добычи угля.

Подземная часть шахты состоит из следующих базовых составляющих:

- угольный пласт – место, где добывают каменный уголь. По углу падения они подразделяются на: пологие до 18° ; наклонные $19 - 35^\circ$; крутонаклонные $36 - 55^\circ$ и крутые $56 - 90^\circ$ [9];

- бремсберг, не имеет выхода на поверхность, пройдена, как правило по падению пласта и предназначена для спуска полезных ископаемых на откаточный горизонт; иногда используется для подачи свежего воздуха с нижних горизонтов на верхние. Чаще всего бремсберг оснащен конвейерной установкой (реже канатной откаткой в вагонетках или скипах) [10];

- штрека, имеют непосредственный выход на поверхность, предназначены для обслуживания подземных работ. Они подразделяются на главный и вспомогательный, а по типу подъемного механизма на скиповые и клетевые. Главные в основном предназначены для подъема на поверхность полезных ископаемых, и чаще всего оборудуются скиповым подъемным устройством. Вспомогательные шахтные стволы предназначаются для передвижения людей, подъема породы, вентиляции, водоотлива, спуска материалов и т.д., они оборудуются клетевым подъемом [11];

- отверстия для вентиляции служат для создания в подземных выработках шахт нормальных атмосферных условий; исключают вредное воздействие на человека содержащихся в шахтной атмосфере ядовитых газов, высоких и низких температур, а также предотвращает скопление вредных газов.

Проветривание шахты осуществляется не прерывно действующими вентиляторами, установленными на поверхности и подающие в шахту чистый атмосферный воздух [12];

- в лаве производится добыча полезных ископаемых, они бывают различной протяженности от нескольких десятков, до сотен метров. Один бок лавы который образован массивом угля (забой лавы), а другой закладочным материалом или обрушенной породой выработанного пространства. Имеет выходы на транспортный и вентиляционный выемочные штреки [13].

1.3 Технология добычи полезных ископаемых.

Добыча полезных ископаемых является одним из наиболее трудоемких процессов. В процесс по добычи, входят три основных этапа (рис. 2).

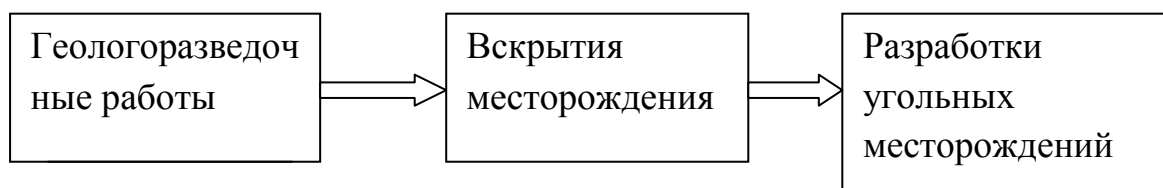


Рисунок 2 – Этапы добычи полезных ископаемых

1.3.1 Геологоразведочные работы.

Геологоразведочные работы включают в себя комплекс различных, специальных, геологических и иных работ, которые проводятся для обнаружения и подготовки к промышленному освоению месторождений залежей полезных ископаемых [14].

Разведочные работы на месторождении полезного ископаемого производятся прежде всего в целях определения количества и качества, заключенного в нем полезного ископаемого, а также для выяснения природных и экономических условий, в которых находится месторождение.

Целью разведки в этом отношении заключается в выяснении формы и размеров разведываемого месторождения.

Одновременно с решением основных задач разведки необходимо выяснить и другие важные условия, влияющие на оценку месторождения:

- глубину и элементы залегания всех частей месторождения;
- физические свойства полезного ископаемого и влияющих пород, подлежащими учету при разведке полезного ископаемого, является: крепость, устойчивость, пыленосность и газаносность пластов;
- гидрогеологический условия;
- транспортные возможности;
- энергетические ресурсы и топливо;
- местные строительные материалы (крепежный лес);
- таким образом разведка полезного ископаемого представляет собой сложный комплекс мероприятий, имеющих целью решение различного рода теоретических и практических задач [15].

- В геолого разведочных работах выделяют 4 стадии: поисковая, предварительная, детальная, эксплуатационная.

Поисковая разведка, включает в себя – информацию о выдержанности рудоносного пласта, площадное распространение отдельных рудных тел и их размещение. Из природных фактов, наиболее влияющих на поисковую разведку, следует выделить орогидрографические особенности района работ, мощность покровных отложений и наличие естественных обнажений, структурные особенности района. Поисково-разведочные выработки располагаются на участках наиболее благоприятных для вскрытия, рудоносной толщи.

По этим результатам уточняется или вновь составляется геологическая карта месторождения.

Предварительная разведка проводится с целью получения необходимых данных о выявленных рудных телах для достоточной надежной, технически обоснованной оценке месторождения. На стадии предварительной разведки в

дополнении к исследованиям, проведенным при поисковой разведке, существенно уточняются данные о геологическом строении выявленных рудных тел или глубоких горизонтов разрабатываемого месторождения, проходятся канавы, шурфа или мелкие буровые скважины для прослеживания и вскрытия выходов полезных ископаемых под рыхлыми отложениями на всей рудоносной площади. По результатам предварительной разведки составляются ТЭО (технико-экономические обоснования) и ТЭД (технико-экономический доклад).

Составление этих материалов является завершение предварительной разведки. В них ориентировочно устанавливаются: способ вскрытия и система разработки, технические границы и производственная мощность шахты, примерные капитальные затраты на строительство шахты и ориентировочная себестоимость добычи сырья и определение количества запасов.

Детальная разведка – проводится в целях оценки запасов, качественных и технологических характеристик, изучение горнотехнических и гидрогеологических условий разработки, получения данных, необходимые для оценки подготовленности запасов к промышленному освоению и разработки проекта отработки запасов. Эта стадия завершает исследования, предшествующие передаче месторождения в промышленное освоение [16].

Основными задачами эксплуатационной разведки являются: выяснение несоответствий между разведочными и эксплуатационными данными, предельное уточнение условий залегания угольных пластов, документация подготовительных и очисных выработок, обобщение геологической информации и пересчет запасов.

Эта разведка позволяет выбрать наиболее эффективные методы отработки запасов, предусмотреть неблагоприятные факторы и подготовить материалы для обеспечения безопасных условий работы.

Так же эксплуатационная разведка выявляет:

- границы затопленных выработок и скопившиеся в них запасы воды;

- обводные зоны тектонических разрывов, замочных частей складок и пльвунов;

- обводные системы трещин;

- условия отработки угольных пластов в близи целиков под поймами и руслами рек, границы охранного целика.

Кроме того, проводится уточнение газоносности угольных пластовна основе газовых съемок в подготовительных и разведочных горных выработках, а также уточнение физико-химических свойств и устойчивости вмещающих пород.

Обобщение материалов разведки производится следующим образом. Выработки документируются по установленным инструкциями формам, а места зарисовок, описаний, опробования привязываются к маркшейдерским точкам.

На основании всех этих данных переоцениваются и вводятся в ежегодный баланс запаса углей [17].

1.3.2 Этап вскрытия месторождения.

Вскрытием месторождения или шахтного поля, называют проведение комплекса вскрывающих выработок, которые открывают доступ с поверхности к полезным ископаемым, и обеспечивают возможность проведения основных подготовительных работ.

Основными факторами вскрытия шахтного поля или его части, являются: число вскрываемых пластов, угол падения пластов, расстояние между пластами, мощность наносов или покрывающей непродуктивной толщи, нарушенность месторождения, глубина разработки, газоносность пластов, рельеф местности, производственная мощность шахты, размер шахтного поля, срок службы шахты, система разработки и схемы вентиляции и др.

Вскрытие шахтных полей или их частей требуют тщательного их исследования и может осуществляться в зависимости от горно-геологических

условий залегания пластов и горнотехнических условий различными способами. Правильность выбора способа вскрытия, также должна быть обоснованна экономическим сравнением различных вариантов, наиболее подходящих данным условиям [18].

К основным вскрывающим выработкам относятся вскрывающие выработки, имеющие непосредственный выход на земную поверхность (стволы, штольни, шурфы), а к вспомогательным, относят выработки неимеющие выхода на поверхность (квершлагги, гезенки).

Стволы проходятся сразу на всю глубину шахтного поля, или постепенно по мере развития горных пород. В первом случае имеет место одnogоризонтное вскрытие, а во втором-многогоризонтное.

При вскрытии шахтного поля стволами главный подъемный и воздухоподающий вертикальные стволы располагаются ниже вентиляционного на расстоянии порядка 0,5-1км. по линии падения пластов или залежи; все стволы находятся примерно по середине длины поля по простиранию.

Преимущества вертикальных стволов по отношению к остальным вскрывающим выработкам являются большое сечение, что очень важно для подачи свежего воздуха в шахту; меньшие расходы по обслуживанию и поддержанию; возможность совмещения в одном стволе всех необходимых транспортных операций.

Недостатки вертикальных стволов: большая стоимость проходки, цикличность подъемных операций, сложность процесса углубки [19].

Схема вскрытия шахтного поля включает в себя все те же элименты, что и при одnogоризонтном вскрытии. Исключением являются дополнительные элементы, составляющие технологию углубки стволов для вскрытия запасов следующего горизонта.

При пологом залегании пластов шахтное поле по падению делят на три, четыре горизонта. Наклонная длина горизонта должна не более 1000-1200м. Рекомендуются в первую очередь вести разработку бремсберговой части горизонта. После этого производить вскрытие угольных пластов на глубине

заложения второго горизонта и разрабатывать запасы уклонной части второй ступени, как изображено на (рис. 3)

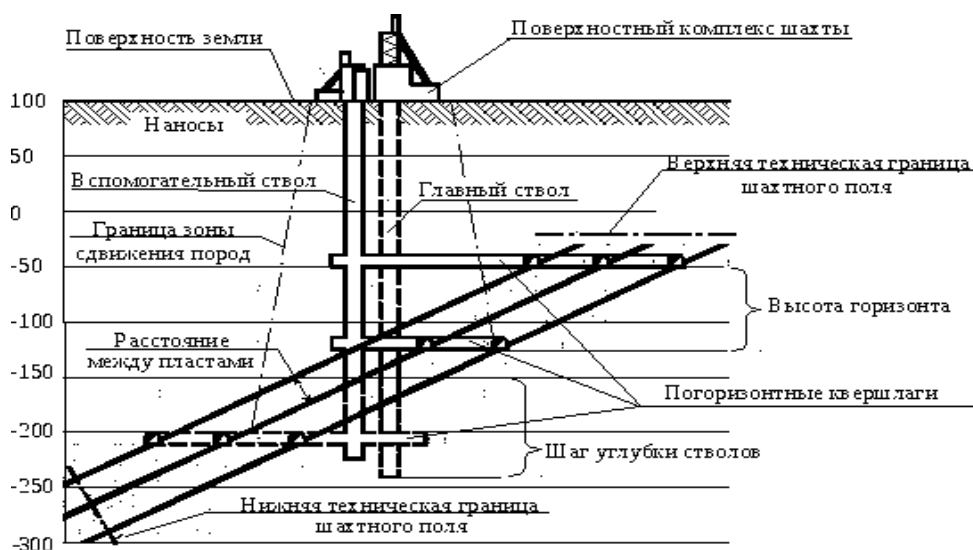


Рисунок 3 – Схема вскрытия шахтного поля

При наклонном, крутонаклонном и крутом залегании пластов шахтное поле по падению пласта делят на этажи. Высота этажа не должна превышать 80 – 110 м. Запасы горизонта должны обеспечивать производственную мощность шахты более чем на 15 лет эксплуатации. По нему дают оценку эффективности и безопасности разработки месторождения. Размеры шахтного поля по падению пласта до 4,2 км и по простиранию до 4 – 6 км.

При одновременном вскрытии нескольких горизонтов вертикальные стволы проводят сразу на всю глубину, откаточные горизонты располагают на двух-трех уровнях и выдают полезное ископаемое самостоятельными подъемами.

При последовательном вскрытии откаточных горизонтов первоначально главные вскрывающие выработки проводят до глубины первого откаточного горизонта, и вскрывают пласты капитальным квершлагом. По истечении времени отработки запасов первого горизонта параллельно с добычей полезного ископаемого на шахте выполняют работы по углубке главного и вспомогательного ствола на шаг вскрытия второго горизонта (этажа) [20].

1.3.3 Этап разработки угольных месторождений

Разработка угольных месторождений подразумевает комплекс работ для данных геологических условий залегания пласта, и принятых средств механизации выемки угля, определенный порядок ведения подготовительных, нарезных и очистных работ в пределах этажа или панели.

Существует много систем разработок угольных месторождений. В этих системах можно выделить три важных требования:

- безопасность ведения работ;
- экономичность;
- наименьшие потери полезного ископаемого.

Система разработки угольных месторождений должна обеспечивать условия для комплексной механизации производственных процессов и концентрации путем:

- исключения взаимного влияния очистных и подготовительных работ;
- обеспечение автономности работы очистного забоя по условиям транспорта и проветривания;
- исключения влияния на работу лав газовыделения из забоев выработок [21].

Перед тем как начать проходческие работы, в обязательном порядке составляется паспорт проходческой выработки. Паспорт составляется руководителем горных работ с учетом конкретных условий данной выработки и утверждается главным инженером. Проходческий паспорт включает в себя:

- характеристику выработки(форма, площадь и размеры выработок);
- характеристику пород;
- обоснование выбора типа и конструкции крепи в зависимости от характера и устойчивости пород, срока службы выработки и прочих факторов;
- характеристику крепи (конструкции крепи, материал, характеристика затяжки кровли и боков выработки и пр.);
- размеры элементов крепи (длина и диаметр стоек, верхняков, затяжек);
- дополнительные замечания (наличие притока воды в выработке).

Проходка выработок без утвержденного паспорта выработки или с нарушением его запрещается. При изменении горно-геологических и горно-технических условий паспорт составляется заново.

Проходческим циклом называют совокупность основных и вспомогательных процессов, при однократном выполнении которых за определенное время забой выработки подвигают на установленную величину.

Работы в проходческом забое выполняются звеном из четырех человек в состав которых входит машинист горно-выемочных машин. Комбайном производится выемка угольного массива под проектное сечение выработки глубиной не более 1,6 м. С погрузкой массы на ленточный перегружатель.

На (рис 4) изображен проходческий комбайн избирательного разрушения.

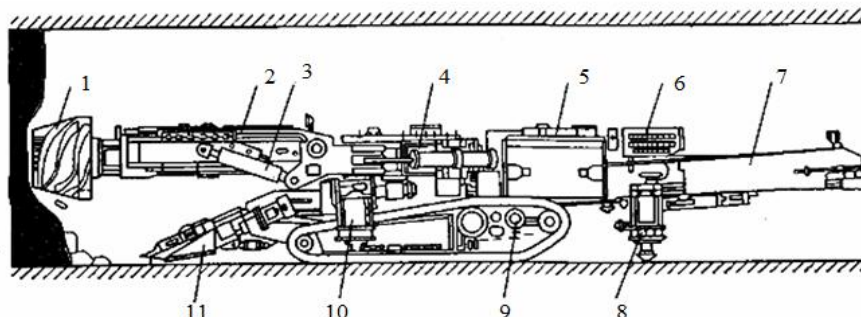


Рисунок 4. – Устройство комбайна

1 – отбойная коронка; 2 – исполнительный орган; 3 – гидродомкрат; 4 – корпус; 5 – электрооборудование; 6 – пульт управления; 7 – скребковый конвейер; 8 – задний опорный цилиндр; 9 – ходовая тележка; 10 – передний опорный цилиндр; 11 – погрузочное устройство.

После вскрытия и подготовки шахтного поля начинается очистная выемка, которая представляет собой процесс отбойки, погрузки на забойный конвейер и доставка угля до ближайшей транспортной выработки. Очистная выемка – главный процесс очистных работ. Работы по очистной выемке могут производиться в ручную, при помощи буровых работ, комбайнами и механизированными комплексами, гидравлическим способом.

После отработки забоя на увеличину установки шага крепи, в соответствии с проходческим паспортом, комбайн отгоняется от забоя, исполнительный орган опускается на почву.

В ходе извлечения полезного ископаемого образуются пустоты (выработанное пространство). В целях обеспечения безопасности и исключения возможности обрушений кровли производятся работы по ее укреплению и управлению.

После окончания крепления забоя, переносятся датчики газовой защиты, продолжают бурение и установку анкерной крепи между верхняками, установленными в забое согласно паспорта. Нарращивание коммункаций и ленточного конвейера производится по мере подвигания забоя.

Завершающим этапом при разработке месторождения угля, является транспортировка угля на поверхность. Транспортировка угля на поверхность шахты осуществляется по определенной схеме (рис.5).



Рисунок 5 – Транспортировка угля на поверхность шахты

В зависимости от удаленности места выемки, до места складирования, схема транспортировки полезного ископаемого, может включать не все указанные элементы представленные на данной схеме [22].

1.4 Анализ методов по повышению безопасности

Разработка проходческих выработок включает в себя множество опасных факторов, которые при несоблюдении правил промышленной безопасности, несоблюдение норм проходческого паспорта и некомпетентность руководящего состава, могут повлечь серьезные аварии.

При проведении подземных работ, особое внимание обращаем на такие участки как:

- проходческий;
- заброшенные выработки;
- скопление газа метана.

1.4.1 Проходка.

Проходческие работы считаются наиболее опасными, так как подвержены наиболее частым авариям таким как:

- обрушение кровли;
- горные удары;
- внезапные выбросы газа метана.

Под обрушением понимается высыпание пород из подработанных выработок под давлением в наиболее слабых местах забоя.

Обрушения в шахтах при проходческих работах могут быть различными, наиболее распространены: обрушение кровли и обрушение породы, или горные удары.

Чтобы предотвратить обрушения существует несколько разновидностей крепи:

- деревянная крепь;
- металлическая;
- анкерная;
- бетонные и железобетонные крепи;
- смешанные и комбинированные крепи;
- временная крепь.

Для укрепления выработок в шахтах наиболее часто используемыми являются деревянные перекрытия. Согласно технической документации крепи должны быть изготовлены из сухого леса, так как он обладает более повышенными прочностными свойствами. Но зачастую поставщики древесины привозят сырой, больной и некачественный лес, что намного снижает срок службы перекрытий выработок.

Последнее время в уголедобывающей промышленности становится популярным использование металлокрепей. Такие крепи применяют в виде стальных прокатных профилей СВП, двутавров, швеллеров, а в отдельных случаях - железнодорожных рельсов. Сталь как крепежный материал обладает многими важными свойствами – высокой прочностью, широкими конструктивными возможностями, достаточно высокой долговечностью и др.

Металл это один из наиболее технологичных крепежных материалов. Он относительно долговечен и огнестоек, обладает высокой прочностью и значительной деформируемостью без потери несущей способности, возможностью многократного использования. Однако при своих положительных качествах имеются и недостатки: склонен к коррозии, трудоемок при обработке.

Немаловажной составляющей всех обрушений, является человеческий фактор. Именно халатность и невнимательность работников при проведении проходческих, крепежных и контролирующих работ, приводит к трагическим последствиям.

Для снижения опасностей проводят мероприятия по предупреждению аварий [23].

В закрепленной части выработки необходимо обращать внимание, на признаки опасного состояния анкеров и пород кровли, которые могут проявляться в виде срывов гаек, разрыва или выпадания стержня анкера из шпура, значительной деформацией и порыва решетки и шайб, раскрытие трещин в кровле, сопровождающегося щелчками и треском, появление капежа с кровли. Выше изложенные причины, чаще всего приводят к обрушению кровли и перевалам выработок. Осмотр выработок производит работник ИТР участка не реже одного раза в смену [24].

1.4.2 Заброшенные выработки.

Заброшенные выработки чаще всего образуются при закрытиях шахт, или при консервации выработок на неопределенное время.

Консервацию выработок разделяют на два вида сухую и мокрую.

При сухой консервации шахтовые водоотливные средства остаются в действии, обеспечивая водоотлив из горной выработки, поддерживая ее в состоянии пригодном для эксплуатации. В установленные сроки предусмотренные проектом на консервацию производится осмотр не реже одного раза в год. После тщательного осмотра, все аварийные места следует заново укрепить. Осмотр и ремонт выработки производится при нормальных условиях вентиляции и передвижения (транспортирования) по выработке. Контроль за выделяющимися вредными газами, ведется постоянно.

При мокрой консервации работа водоотлива прекращается и выработка затапливается. Все механизмы и оборудование, трубы, рельсы, силовые установки и осветительные кабели и прочее имущество выдаются на поверхность. При решении на возобновление работ по добыче полезных ископаемых из данной выработки, или использования выработки в других целях, создается комиссия.

В состав комиссии в обязательном порядке должен входить работник подразделения ВГСЧ, главный инженер и начальник вентиляции. Перед

началом вскрытия выработки, требуется откачка скопившейся воды. Для откачки воды из выработки используются насосы марки ЦНСШ (центробежный насос секционный шахтовый). После осушения данной выработки, проводится проветривание естественным или нагнетающим (при помощи вентилятора) способом. Проветривание требуется для того, чтобы удалить из выработки вредные газы и наполнить ее кислородом (содержание кислорода должно быть не менее 20%). Только после проветривания, комиссия приступает к осмотру выработки. После осмотра составляется паспорт на проведение тех или иных работ. Основное внимание обращается на состояние крепи перекрытия. При долгом нахождении под водой начинается расслоение металла, коррозия и др. повреждения. Замена метало крепи нужно для того чтобы при дальнейшем использовании выработки, не произошло обрушение кровли или высыпания бортов. Вовремя проведения крепежных работ, следует как можно больше уделять внимания безопасности во избежание человеческих жертв [25].

1.4.3 Газ метан.

Многие виды опасности, такие как обрушения угля, породы, режущиеся и движущиеся части машин и оборудования, мы видим каждый день, естественно опасаемся их, при необходимости принимаем соответствующие меры, чтобы обезопасить себя, не заходить в опасную зону.

Из активных газов, выделяющихся из пород и угольного пласта, главным является метан. Тот газ, называемый рудничным газом, не имеет цвета, запаха и вкуса, по этому органами чувств человека не обнаруживается.

Для того, чтобы избежать этого воздействия необходимо не только хорошо знать, но и чувствовать, ощущать интуитивно, помнить постоянно о его присутствии, опасности скопления, проявление в виде взрыва. Наличие этого чувства помогает помнить о требованиях правил безопасности и принимать своевременно соответствующие меры, аналогично осуществляемым по

предупреждению обвалов и обрушений, с другой стороны своевременно покинуть опасную зону.

Как показывают проверки расследования аварий, многие работники метан знают не очень хорошо. Лишь не многие два, три процента работающих на шахте четко представляют, либо имели возможность непосредственно встречаться с этим видом аварий, и то чаще всего, в процессе восстановительных работ при ликвидации последствий взрывов метана.

Негативной особенностью метана является постоянная тенденция осложнения проветривания шахт, в связи с увеличением глубины, удлинением протяженности и сопротивления сети горных выработок и других факторов. Необходимо своевременно, критически оценивать изменившиеся горные и газовые условия (до взрыва), а не после взрыва.

На угольных высокомеханизированных шахтах плохое проветривание является одной из распространенных и характерных первопричин загазований и аварийности.

Низкие скорости движения воздуха по выработке. В результате недостаточной турбулентности воздушной струи образуются слоевые скопления метана высокой концентрации, загазование куполов, кутков, тупиков и других слабо обдуваемых участков выработок. Согласно исследованиям, около половины вспышек и взрывов метана в подготовительных выработках прямо или косвенно связано с наличием слоевых скоплений метана. Каждый взрыв, это кто то, чего то не правильно оценил, спрогнозировал, принял ошибочное решение, неправильно действовал.

Для стабилизации и улучшения состояния промышленной безопасности необходимо:

- вести работу по обновлению основных фондов, оснащение шахт новой аппаратурой аэрогазового-контроля нового поколения;
- активизировать по проведению исследований накопления и горения метана в выработанных пространствах с целью недопущения его перемещения в действующей выработке с угрозой взрыва[26].

2 Объект и методы исследования

2.1 Характеристика опасного производственного объекта

Поле Шахты Березовская расположено в северо-восточной части Кемеровского геолого-экономического района Кузбасса, в 30 км. от областного центра – города Кемерово и административно относится к Березовскому городскому округу. (рис.6) Шахта Березовская сдана в эксплуатацию в 1958 году. На 01.01.2015 года общая добыча составила 54,193 млн. тонн горной массы.



Рисунок 6. – Расположение шахты «Березовская».

На шахте существует следующий режим работы:

1. Продолжительность рабочей смены:

- для подземных рабочих 5 дневка по 6 часов;
- для поверхностных рабочих 5 дневка с 8 часовым графиком.

2. Количество рабочих смен в сутки:

- на подземных работах – 4, по добычи 2 и 4, 1 смена ремонтная, а 3 по доставке материалов;

- на поверхности – 3.

3. Число трудящихся на предприятии 1500 человек [27].

2.1.1 характеристика шахтного поля:

Рельеф поля представляет всхолмленную равнину, расчлененную долинами рек и логов. Шахтное поле приурочено к водоразделу между реками Томь и Барзас. В пределах шахтного поля берут начало реки Березовая, Верхний Шурап, Северная Конюхта, Южная Конюхта и Долгополиха. У северной границы шахтного поля пересекает речка Полуденный Шурап.

Климат района резко континентальный, с продолжительной суровой зимой и коротким теплым летом. Абсолютный минимум температур -50°C , абсолютный максимум $+35,5^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количество осадков равно 619,5 мм., причем в летний период выпадает 227,6 мм. Преобладающее направление ветров западное и юго-западное.

Шахта «Березовская» связана с городами Березовский и Кемерово асфальтной дорогой и имеет выход на железнодорожную ветку Кемерово – Барзас.

В границах шахтного поля выявлено 22 пласта рабочей мощности: Выклинившийся, Проводник, Надартельный II, Абрамовский, Лыжинский, Конгломератовый (нижняя пачка), Кумпановский, Верхний (XII), Двойной (верхняя и нижняя пачки), Спутник Двойного, Бирюлинский, XXI, Спутник XXI, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXXII, XXXIII, XXXV, XXXIX[28].

2.1.2 Характеристика угольного месторождения.

В соответствии с инструкцией ГКЗ СССР угольные пласты шахтного поля по мощности относятся к тонким (0,5 – 1,3м.) – Абрамовский, Лыжинский, Конгломератовый (н.п.), Кумпановский, Двойной (в.п. и н.п.), Спутник Двойного, Бирюлинский, Спутник XXI, XXIV, XXV, XXVI, XXXIII, XXXV, XXXIX; средней мощности (1,3 – 3,5) – Надартельный II, Верхний (XII), XXI, XXVII: к мощным (3,5-15м) – Выклинившийся и Проводник.

По степени выдержанности мощности и строения пласты Лыжинский, Верхний (XII), Двойной (в.п. и н.п.), Спутник Двойного, XXI и XXVII относятся к выдержанным; Пласты Выклинившийся, Проводник, Надартельный II, Абрамовский, Кумпановский. Спутник XXI, XXIV, XXVI, XXXIII, XXXV, XXXIX – к относительно выдержанным и пласты Конгломератовый, Бирюлинский, XXV, XXXII – к невыдержанным. На балансе ОАО «ш. Березовская» числится 11 пластов рабочей мощности.

По мощности угольные пласты делятся на:

- тонкие (мощность 0,5 – 1,3) – Абрамовский, Лыжинский, Конгломератовый (н.п.), Кумпановский, Двойной (в.п.), Двойной (н.п.), Спутник Двойного, Бирюлинский, Спутник XXI, XXIV, XXV, XXVII, XXXIII, XXXV, XXXVII;
- средней мощности (1,3 – 3,5 м.) – Надартельный 2, Верхний (XII, XXI, XXVII);
- мощные (более 3,5 м.) – Выклинившийся и Проводник.

По степени выдержанности мощности и строения пласты делятся на:

- выдержанные;
- относительно выдержанные;
- невыдержанные[29].

2.1.3 Горнотехнические условия

Опыт горнотехнических работ на шахте «Березовская» позволяют считать горнотехнические условия эксплуатации как сложные.

Непосредственная кровля (3 – 5 м.) всех пластов характеризуется средней крупностью и средней устойчивостью.

Основная кровля (6 – 20 м.) обычно представлена песчаниками устойчивыми и средней устойчивости.

Почвы пластов обычно устойчивые и крепкие.

Широко развита мелкая складчатость и разрывная нарушенность сопровождается зонами интенсивной трещиноватости, раздробленности и обводненности вмещающих пород и угля, что значительно затрудняет управление кровлей. В лавах часто наблюдается волнистость кровли и почвы.

По материалам доразведки уточнены карты прогноза газоносности пластов XXI, XXVII и построены карты прогноза газоносности пластов Лыжинского, Верхнего, Двойного (н.п.) до горизонта -100 м. Доля газоносности вышеназванных пластов зависит от глубины их залегания.

На действующем горизонте ± 0 м. газоносность данных пластов колеблется в пределах 37 – , на горизонте -100 м. – 14,0-20,5 м³/т. По остальным пластам карты прогноза газоносности не строились, однако газоносность по ним определена. Не обходимо отметить, что в Алыкаевской свите наиболее газоносны пласты XXI и XXIV. Пласт XXVII в этой свите имеет несколько меньшую газоносность, хотя по глубине находится ниже пластов XXI и XXIV. Более низкая газоносность пласта может быть объяснена различным петрографическим составом углей. Из пластов промежуточной свиты, наиболее газоносны пласты Верхний и Двойной (н.п.) менее газоносен пласт Лыжинский. По метану шахта отнесена к опасным по внезапным выбросам.

Шахта сверхкатегорийная по газу и пыли, разрабатывает пласты опасные и угрожаемые по внезапным выброскам угля и газа, горным ударам. Абсолютное газовыделение составляет 14,5 м³/мин[30].

2.1.4 Проветривание выработок.

Для обеспечения шахты воздухом применяется нагнетательный способ проветривания. Для проветривания на южном воздухоподающем стволе установлен вентилятор ВОД-40 с углом установки лопаток 35 градусов, производительностью 230 м³/с, Н-180мм. На новом скиповом стволе построен вентилятор ВДК 10/40 с углом установки лопаток 25 градусов, производительностью - 160 м³/с, Н-260мм.

В шахту, в настоящее время подается 21730 м³/мин, что обеспечивает проветривание горных выработок и расчетного расхода воздуха в очистных и подготовительных забоях. На начало планируемого периода 2016 г. согласно плана развития горных работ планируется ведение работ очистными забоями Лавы № 44, 46, 34, 36, 9-01 и 11 подготовительными забоями. Протяженность подготовительных выработок более 500м. приводит к необходимости использовать более мощные вентиляторы ВМЭ-8, ВМЭ-10Э[31].

3 Расчеты и аналитика

Про анализируя все технические работы проводимые на шахте «Березовская», были выявлены три основных процесса – это:

- геологоразведочные работы;
- вскрытие месторождения;
- разработка угольного месторождения.

Наиболее опасным процессом считается последний. Система разработки угольных месторождений включает в себя такие источники опасности как:

- проходка;
- брошенные выработки;
- скопление газа метана.

Газ метан встречается на всех уровнях проведения работ, именно по этому мы концентрируем свое внимание на разработке мер по снижению и контролю выбросов метана. Для этого следует произвести работу по,

оснащению шахт новой аппаратурой аэрогазового-контроля нового поколения [32].

До настоящего времени на шахте использовалась система газового контроля Микон 1р. Все оборудование со временем устаревает, по этому следует переходить на более новую систему. Устаревшая система, была взята за базу на которой и была создана новая система Микон 3. За счет того что у обеих систем одна база, то переход от одной системы к другой, из расчета вложения средств, будет минимальным [33].

Новая система превосходит предыдущую по следующим параметрам:

- качеству сбора и передачи информации от подземных устройств к наземным;
- работоспособность аппаратуры на аккумуляторных батареях с 12 часов, до 16;
- удаление датчиков от системы сбора и передачи информации увеличилось (с 2 км., до 3,5);
- датчики метана и скорости воздуха используются цифровые.

Данные характеристики улучшают и обеспечивают наиболее надежную работоспособность оборудования.

Система газоаналитическая шахтная многофункциональная «Микон III» предназначена для автоматического непрерывного измерения параметров состояния промышленных и горнотехнических объектов (ГТО), в том числе параметров шахтной атмосферы и микроклимата, состояние горного массива, состояния основного и вспомогательного технологического оборудования, осуществление местного и централизованного диспетчерского ручного, автоматизированного и автоматического управления оборудованием, обмена информацией с диспетчерским пунктом, обработки информации, ее отображения и хранения [34].

Применяется в подземных выработках шахт и рудников, в том числе опасным по газу, пыли и внезапным выбросам в соответствии с «Правилами безопасности в угольных шахтах» [35] ПБ 05-618-03.

Основными функциями Системы, осуществляемыми в соответствии с Положением об АГК, при использовании на угольных шахтах являются:

- измерение объемной доли метана, оксида углерода, оксида и диоксида азота, диоксида углерода в воздухе, скорости воздушного потока, запыленности в воздухе рабочей зоны (автоматический газовый контроль – АГК);
- автоматический контроль состояния вентиляционных шлюзов (АКВШ)[36];
- обнаружение ранних признаков пожаров (АГК);
- контроль дополнительных параметров шахтной атмосферы, горного массива, состояние технологического оборудования и аппаратов энергоснабжения (телеизмерение – ТИ и телесигнализация – ТС);
- контроль состояния систем противопожарной защиты и орошения (ТИ и ТС);
- контроль работы системы защиты дегазации и газоотсоса (ТИ и ТС);
- местная и телесигнализация о превышении значений контролируемых параметров заданных величин на подземных устройствах контроля и управления и наземных вычислительных устройствах [37];
- выдача команд на автоматическое защитное отключение (блокирование) электрооборудования в контролируемых выработках (автоматическая газовая система – АГЗ);
- управление вентиляторами местного проветривания при проходке подготовительных забоев (автоматическое управление проветриванием тупиковых выработок – АПТВ);
- централизованное воздействие на локальные системы автоматического управления основным и вспомогательным оборудованием (телеуправление – ТУ);
- местное и централизованное, диспетчерское и ручное, автоматизированного и автоматического управления основным и вспомогательным оборудованием, системы вентиляции электро, гидро и пневмоснабжения [38];

- отображение информации на подземных устройствах контроля и управления;
- отображение информации на наземных вычислительных устройствах автоматизированных рабочих мест (АРМ оператора, диспетчера, специалиста) в виде мнемосхем, графиков изменения контролируемых параметров, таблиц;
- обработка собранной информации на наземных вычислительных устройствах (серверах);
- формирование отчетов о газовой обстановке в шахте, работе технологического оборудования, функционировании газоотсасывающего оборудования и дегазационных систем, функционировании систем безопасности (АГК / АГЗ) и т.д.;
- хранение собранной информации на серверах и обеспечение доступа в ней[39].

В системе Микон III для монтажа данной выработки, изображенной на рис 7 используются датчики:

- ДМС-01(03)

Датчик метана стационарный цифровой пределы измерения 0-100%.

Концентрации газа метана, при которых происходит автоматическое отключение электроснабжения (объемная доля %):

- на поступающей струе воздуха, в выемочную выработку – 0,5 %;
- на исходящей струе из очистной выработки – 1 %;
- в тупиках и сопряжениях лав, при поддержании сопряжений секциями механизированной крепи, вентиляционных, конвейерных выработках, погашаемых вслед за очистными забоями – 2 %.

При концентрациях метана, превышающих предаварийные уставки, включается местная светозвуковая сигнализация устанавливаемая в местах наиболее вероятного скопления работников, и телесигнализация (световая или звуковая) на рабочем месте оператора АГК.

В лаве датчики устанавливаются:

- на буровых станках, комбайнах, а при длине лавы более 100 м

дополнительно во всех зонах активного формирования метановоздушной смеси;

- в поступающих струях очистных выработок: между лавой и электрораспределительным пунктом (3,3 кВ) для шахт III категории и выше - на расстоянии не более 10 м от лавы в верхней части сечения выработки. 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 верхней части сечения выработки;

- в исходящих струях очистных выработок – в 10 – 20 м от очистного забоя у стенки, противоположной выходу из лавы, в верхней части выработки;

- 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[40];

- СДСВ-01

Стационарный датчик струи воздуха, пределы измерения -60 = 60м/с;

Сечение выработок в местах установки датчиков контролируется (участком аэрологической безопасности).

Датчики устанавливаются:

- в исходящих струях выемочных участков в начале вентиляционного штрека в 10 – 20 м от сопряжения с ходком, уклоном, бремсбергом или промежуточным квершлагом;

- в поступающих струях выемочных участков, в том числе проветриваемых по прямоточным схемам с подсвежением исходящей из очистной выработки вентиляционной струи - в 10 - 20 м от места входа поступающей струи на участок;

- СДОУ-01

Стационарный датчик оксида углерода, пределы измерения 0-50PPm;

Предельно допустимая концентрация (далее – ПДК) оксида углерода в

воздухе выработок, являющаяся безопасной для находящихся в них работников, составляет 0,0017% объемной доли (17 млн.^{-1}).

При обнаружении концентраций оксида углерода выше ПДК работы в зонах возможного загазирования прекращаются, а люди выводятся на свежую струю.

Система АГК обеспечивает непрерывный автоматический контроль содержания (концентрации) оксида углерода в рудничном воздухе в целях обнаружения признаков подземных пожаров и их ранних (начальных) стадий.

Датчики оксида углерода устанавливаются:

- на расстоянии не более 25 м от приводной, натяжной станций, мест перегрузки угля и изменения угла наклона конвейера в направлении движения вентиляционной струи, крепится под кровлей;

- в поступающих струях в очистную выработку – на расстоянии не более 5 м от лавы в верхней части сечения выработки на стороне, противоположной от лавы;

- в исходящих струях очистных выработок – в 10 – 20 м от очистного забоя у стенки, противоположной выходу из лавы;

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

- в исходящих струях выемочных участков – в 10 – 20 м от ходка, уклона, бремсберга или промежуточного квершлага.

- ИЗСТ

Датчик запыленности, пределы измерения $0-1500 \text{ мг/м}^3$;

Система АГК обеспечивает непрерывное автоматическое измерение концентрации пыли в рудничном воздухе в целях санитарно-гигиенического контроля, технологического контроля рудничной атмосферы и снижения пылевзрывоопасности.

Стационарные датчики контроля запыленности воздуха устанавливаются:

- в исходящих струях тупиковых выработок - на расстоянии 10 – 20 м от водяной завесы под кровлей на стороне, противоположной вентиляционному трубопроводу, по ходу движения вентиляционной струи;

- в исходящих струях очистных выработок – в 10 – 20 м от водяной или лабиринтотканевой завесы у стенки, противоположной выходу из лавы, в верхней части выработки по ходу движения вентиляционной струи;

- в местах перегруза угля и в местах погрузки угля – в 5 – 7 м от места перегруза или погрузки по ходу вентиляционной струи в верхней части выработки;

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

- в поступающих струях очистных выработок при последовательном проветривании – на расстоянии не более 5 м от лавы в верхней части сечения выработки на стороне, противоположной лаве.

Система АГК, контролирующая запыленность воздуха осуществляет местную (в местах наиболее вероятного нахождения работников поблизости от места пылевыведения) светозвуковую сигнализацию, если содержание пыли превышает:

- 150 мг/м³ в исходящих вентиляционных потоках очистных и подготовительных выработок, а также в 5 – 7 м от пунктов перегруза угля по движению вентиляционной струи воздуха.

- СДТГ-11

Стационарный датчик токсичных газов (датчик кислорода), пределы измерения 0-25%.

Содержание кислорода в воздухе выработок, безопасное для находящихся в них работников, составляет не менее 20% объемной доли.

Необходимость использования датчиков кислорода для обнаружения пожаров определяется проектными решениями по АГК и противопожарной защите шахт.

- ИТС2-CO2

Датчик диоксида углерода, пределы измерения 0-2%.

ПДК диоксида углерода (углекислого газа) в рудничном воздухе составляет (% объемной доли):

- в исходящих струях выемочных участков не более – 0,5 %.

- ЭКМ

Электроконтактный манометр, (датчик давления воды).

Устанавливается в конечной точке пожарного трубопровода установка 2МПа.

- КВШ

Электромагнитный датчик, определяющий положение дверей шлюзов.

Средствами КВШ оборудуются шлюзы, одновременное открывание дверей в которых приводит к уменьшению более чем на 30% количества воздуха, поступающего к объектам проветривания.

Централизованный диспетчерский автоматический контроль положения вентиляционных дверей в шлюзах обеспечивается с помощью системы АГК и (или) специализированной системы (аппаратуры) КВШ.

Перечень шлюзов с централизованным контролем вентиляционных дверей утверждается техническим руководителем шахты.

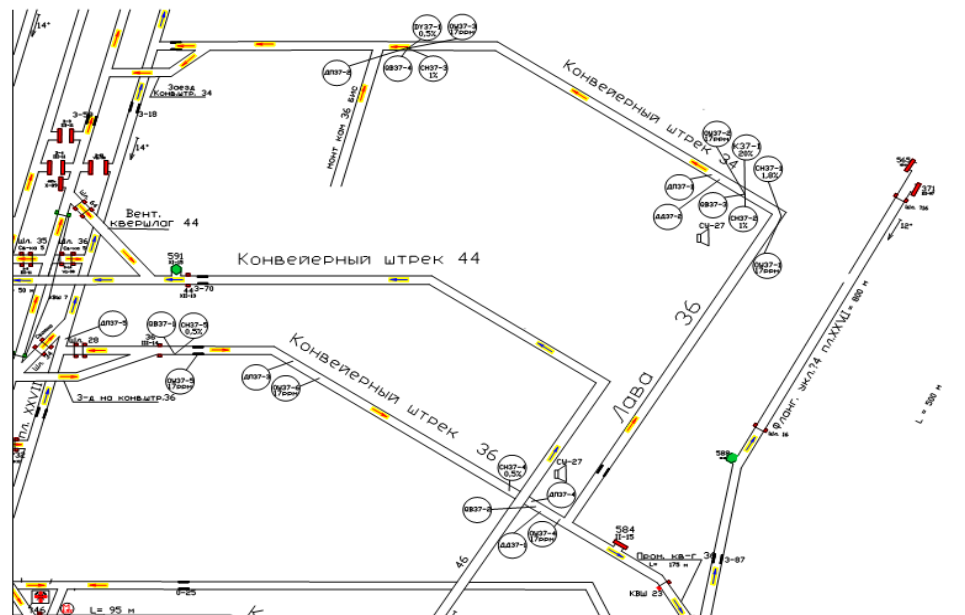


Рисунок 7 – Расположение датчиков в лаве.

Данная лава монтировалась четырьмя основными и одной промежуточной группой датчиков.

На конвейерном штреке 36, по ходу свежей струи воздуха в 10 – 20 м. от заезда, было решено установить I группу датчиков, для аварийного отключения питания конвейерной ленты при повышении концентрации газа метана, и датчика оксида углерода - для раннего обнаружения пожара на приводной станции конвейера 2ЛТ-1000. Для контроля за входящей струей воздуха, устанавливаем датчик контроля скорости воздуха.

Для того чтобы подать питание на датчики и вывести их на связь с куш, требуется на заезде разрезать основной кабель и врезать в него коробку с клемными зажимами. После этого кабельную продукцию от датчиков заводим в эту коробку и рассаживаем на клемники. С этой же коробки запитываем еще один датчик (датчик пыли), устанавливаем на грузовом уклоне выше конвейерного штрека 36 на расстоянии 5 – 7 м. от пересыпа по ходу струи. Предельно допустимой концентрацией (ПДК) 150мг/м^3

После монтажа этой группы датчиков мы продвигаемся по направлению свежей струи по ходовой стороне конвейерного штрека в сторону лавы. Дойдя до поворота выработки, было принято решение на установку промежуточной группы датчиков. Так как конвейерные ленты устанавливаются только по прямой, то на повороте получается стык двух лент.

При перегрузки угля с одной ленты на другую, возможно скопление угольной пыли. Для контроля запыленности выработки, устанавливаем датчик запыленности под кровлей на расстоянии 5 – 7 м. от пересыпа по ходу струи. Так как у нас, образовался стык лент, то следует установить датчик оксида углерода, на расстоянии не более 25 м. от приводной станции под кровлей конвейера КЛКТ-1000.

Установка этих датчиков требует так же врезания дополнительной коробки в линию. После этого продвигаемся дальше в сторону лавы.

Монтаж II лавной группы датчиков, начинаем с установки клемной коробки на конце кабеля, после чего приступаем к развески датчиков.

Поскольку под лавой находится оборудование для управления добычным комплексом, то здесь находится большое количество персонала по обслуживанию этого комплекса. Для того чтобы защитить рабочих и оборудование, устанавливаем не далее чем 50м. от лавы датчик метана с пределом отключения электроэнергии при концентрации газа – 0,5 %.

Чтобы своевременно предотвратить возгорание конвейерной ленты на лавном приводе, следует установить датчик оксида углерода, на расстоянии не более 5м. от лавы под кровлей на противоположной стороне от лавы с пределом срабатывания – 17 PPM.

Так как уголь из лавы проходит через дробилку, а потом с перегружателя на ленту, то на расстоянии 5-7м. под кровлей от пересыпа по ходу струи устанавливаем датчик запыленности.

Датчик скорости воздуха, устанавливается в 10 – 20м. от лавы, тем самым показывает, сколько воздуха уходит вверх по лаве.

В конечной точке пожарного трубопровода на конвейерном штреке 36, устанавливаем датчик давления воды, с уставкой 2 МПа.

Для оповещения об аварийных ситуациях, при превышении допустимого предела концентрации газа на любом из датчиков, устанавливаем светозвуковую сигнализацию в 10 – 20м. от лавы.

Дальше по конвейерному штреку 36 до вентиляционных дверей, электрооборудование отсутствует и установка каких либо датчиков не целесообразна. Единственно требуется установка датчика (КВШ), для контроля за вентиляционными шлюзами.

После монтажа и проверки работоспособности всех групп датчиков на конвейерном штреке 36, переходим к установке III группы датчиков исходящих лавы.

На штреке 34, за верхней секцией из за недостаточного проветривания кутковой части выработки, возможно скопление газа метана, по этому устанавливается датчик метана кутковый, с пределом срабатывания на отключение электроснабжения 1,8% (от общей доли).

Для недопущения и своевременного предотвращения самовозгорания угля, в месте с датчиком метана, вешается оксид углерода с предельной допустимой концентрацией 17 PPM[.]

Помимо кутковой части выработки, эта группа исходящих датчиков контролирует еще и концентрацию метана, вредных газов и запыленность рудничного воздуха на исходящей струе.

В 10 – 20 м. от сопряжения с лавой в сторону грузового уклона три. С уставкой на отключение 1%, устанавливается датчик метана.

Рядом вешаются, оксид углерода, датчик скорости воздуха, кислород и датчик запыленности.

Как и на конвейерном штреке 36, на конце пожарного става конвейерного штрека 34 ставим датчик давления воды, с уставкой 2 МПа.

Для оповещения об опасности повышения пределов концентрации какого либо датчика, монтируем светозвуковую сигнализацию.

Ну и последняя IV группа датчиков, устанавливается в 10 – 20 м. от сопряжения с монтажной камерой 36 бис и защищает кабельную продукцию конвейерного штрека 34.

Датчик метана, настраивается на отключение электроснабжения при концентрации метана – 1 %.

Оксид углерода настраивается на предельно допустимую концентрацию 17PPM. Служит для раннего обнаружения пожара.

Датчик диоксида углерода, настраивается на предельную концентрацию 0,5%.

Датчик запыленности стационарный устанавливается под кровлей, и настраивается на предельно допустимую концентрацию 150 мг/м³.

Питание подземной части системы АГК осуществляется от источников питания, обеспечивающих в аварийных ситуациях (при блокировке производственной деятельности и отсутствии электроснабжения) непрерывную работу подземной части системы АГК в течение 16 часов и более.

В качестве устройства сбора, обработки, отображения и хранения

информации (телеизмерения, телесигнализации и телеуправления) используются средства вычислительной техники (компьютеры).

Компьютеры, используемые в наземной части системы АГК, по функциональному назначению подразделяются на компьютеры сбора и централизованного хранения информации (серверы) и компьютеры автоматизированных рабочих мест (АРМ), оператора АГК и горного диспетчера.

В состав системы АГК входит устройство долговременного хранения данных от основных измерительных каналов. Вмешательство работников шахты в работу регистратора исключается, а работники территориальных органов Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, осуществляющие надзор на шахте, имеют неограниченный доступ к просмотру хранимых данных. Обслуживание регистратора осуществляется поставщиком оборудования или сервисными центрами.

Вывод:

Исследовав разработку угольных месторождений были выявлены следующие опасные участки, такие как:

- проходческий;
- заброшенные выработки;
- скопление газа метана.

Про анализируя все возможные опасности, был сделан вывод, что из всех перечисленных опасных участков, самым опасным является скопление газа метана. Именно при взрывах метана, происходят наиболее разрушительные последствия сопровождаемые человеческими жертвами.

Газоаналитическая система «Микон 3», производит измерение объемной доли метана, оксида углерода, оксида и диоксида азота, диоксида углерода в воздухе, скорости воздушного потока, запыленности в воздухе рабочей зоны. Засчет быстроты и качества передаваемой информации можно своевременно

отреагировать на изменение в рудничной атмосфере и предпринять меры по предотвращению возможных взрывов и разрушений.

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

4.1 Краткое описание исходных технико-экономических характеристик системы «Микон 3»

В разработке системы газоконтроля на шахте «Березовская» используются:

- Контролер универсальный шахтный Куш xxx UWYZ – 1 штука (300000 руб / шт);
- Блок СПИН – 1 штука (20000 руб / шт);
- Шип А – 1 штука (15000 руб / шт);
- Шип С – 1 штукаХ (15000 руб / шт);
- Блок автоматического ввода резерва БАВР – 1 штука (10000 руб/шт);
- Блок трансформаторный БТ – 3 – 1 штука (5000 руб / шт);
- Датчик метана – 5 штук (60000 руб / шт);
- Датчик воздушного потока – 4 штуки (50000 руб / шт);
- Датчик оксида углерода – 5 штук (35000 руб / шт);
- Измеритель запыленности – 5 штук (40000 руб / шт);
- Датчик кислорода – 1 штука (25000 руб / шт);
- Сигнализирующее устройство – 2 штуки (3000 руб / шт);
- Наземный узел связи СПИН – 1 штука (20000 руб / шт);
- Наземный преобразователь интерфейса – 1 штука (15000 руб / шт);
- Наземное устройство приема и передачи информации НУППИ FED/P с VX1P – 1 штука (30000 руб / шт);
- Многожильный кабель КГШ – 30 X 2,5 – 3,5 км.(45 руб / м.);
- Многожильный кабель КГШ – 5 X 2,5 – 600 м(30 руб / м.).

Для установки оборудования потребуются услуги электрослесарей. Расценки на работу такого вида составят:

- Монтаж датчиков – 440 рублей;

- Монтаж системы приема, передачи данных – 320 руб;
- Работы по подвешиванию кабеля – 105000 рублей;
- Расключение датчиков кабелем – 15000 рублей.

Для подведения электропитания к газоаналитической системе потребуются следующие работы:

- Подвешивание кабеля по выработке – 45 руб / м;
- Расключение датчиков кабелем – 30 руб / м.

4.2 Формирование плана и графика внедрения системы «Микон 3»; составление бюджета; краткое описание основных рисков проекта

При проектировании инженерного решения по установке на шахте «Березовская» системы газоконтроля, необходимо составить в первую очередь план разработки и внедрения «Микон 3» в данную среду. Данный план должен быть рассмотрен и одобрен шахтным руководством и рядом инстанций. Разработанный план показан в таблице 1:

Таблица 1 План разработки и внедрения инженерного решения

Задачи	Длительность	Начало	Окончание
Инженерное решение	62 дня	1.02.2016	2.04.2016
Разработка инженерного решения	30 дней	1.02.2016	1.03.2016
План персонала	6 дней	2.03.2016	7.03.2016
Финансовый план	6 дней	8.03.2016	13.03.2016
Оценка рисков	6 дней	14.03.2016	19.03.2016
Реализация инженерного решения	14 дней	20.03.2016	2.04.2016
Приобретение необходимого	2 дня	3.04.2016	4.04.2016

оборудования			
Найм рабочей бригады	6 дней	5.04.2016	10.04.2016
Монтажные, пуско-наладочные работы	6 дней	11.04.2016	16.04.2016

После одобрения плана разработки и внедрения «Микон 3» необходимо составить бюджет данного мероприятия, в котором будут показаны все затраты, необходимые для реализации задуманного мероприятия. Бюджетный план системы «Микон 3» представлен в таблице 3

Таблица 2 Бюджетный план

Наименование расходов	Ед. изм.	Количество ед.	Стоимость, руб.	
			за ед.	всего
Закупка оборудования				
Контроллер универсальный шахтный Куш XXX UWYZ	шт.	1	300000	300000
Блок СПИН	шт.	1	20000	20000
Шахтный источник питания				
Шип А	шт.	1	15000	15000
Шип С	шт.	1	15000	15000
Блок автоматического ввода резерва БАВР	шт.	1	10000	10000
Блок трансформаторный БТ – 3	шт.	1	5000	5000
Датчик метана ДМС – 03	шт.	5	60000	300000
Датчик воздушного потока СДСВ – 01	шт.	4	50000	200000

Датчик оксида углерода СДОУ – 01	шт.	5	35000	175000
Измеритель запыленности ИЗСТ – 01	шт.	5	40000	200000
Датчик кислорода СДТГ – 11	шт.	1	25000	25000
Сигнализирующее устройство СУ – ХХ	шт.	2	3000	6000
Наземный узел связи СПИН	шт.	1	20000	20000
Наземный источник питания	шт.	1	15000	15000
Наземное устройство приема и передачи информации НУППИ FED/P с BX1P	шт.	1	30000	30000
Многожильный кабель КГШ – 30 X 2,5	п.м	3500	45	157500
Многожильный кабель КГШ – 5 X 2,5	п.м	600	30	18000
Работы по монтажу				
Монтаж датчиков	шт	22	20	440
Монтаж системы приема, передачи данных	шт	8	40	320
Работы по подвешиванию кабеля	п.м	3500	30	105000
Расключение датчиков кабелем	п.м	600	25	15000
			Итого:	1632260

Во время работ по установке системы газоконтроля, необходимо провести электропитание к датчикам, размещенным на некотором расстоянии

от основной системы. Электропитание нужно для работы датчиков (входное напряжение 12 В).

Значение кабельной продукции крайне важно для соединения всех датчиков в одну сеть, чтобы показания со всех датчиков сходились на одно передающее устройство. Общая протяженность кабельной продукции составит 4100 м. Для протяжения кабеля и защиты его от различного типа воздействий, его следует протягивать по борту на расстоянии 30 см. от кровли.

После проведения расчетов необходимо оценить риски мероприятия, которые могут не благоприятно воздействовать на выполнение задуманного мероприятия. Основные риски при внедрении в шахте системы газоконтроля «Микон 3» и его реализации в таблице 3

Таблица 3 Основные риски

Наименование	Характеристика
Риск участников проекта	Связан с сознательным/принудительным невыполнением работником своей функции, что может создать неблагоприятную обстановку среди работников. Этот риск может проявиться из недобросовестности нанятого персонала, непрофессионализма или малого финансирования.
Риск повышенной сметной стоимости проекта	Причинами сметной стоимости могут быть: ошибки в проектировании, несостоятельность подрядчиков, эффективно использовать ресурсы и др. данный риск может создать заминки в работе и увеличение срока реализации проекта.
Задержка ввода в эксплуатацию проекта	Причинами данного риска становятся: ошибки в расчете проекта, некомпетентность подрядчиков, а также задержки поставки материалов и др.
Производственный риск	Обусловлен техническими или экономическими причинами (увеличение растрат на проект в следствии ошибок в расчетах).
Риск связанный с	Характеризуется непрофессионализмом руководящего

управлением	персонала.
Финансовые риски	Содержат в себе совокупность всех рисков, связанных с финансами.

Вывод:

Из проделанной работы следует вывод, что затраты (без учета риска) на разработку и внедрение инженерного решения в эксплуатацию потребуются 1632260 рублей. Из общей суммы 1511500 рублей уходит на закупку необходимого оборудования и материалов, таких как:

- Контролер универсальный шахтный Куш xxx UWYZ – 1 штука;
- Блок СПИН – 1 штука;
- Шип А – 1 штука;
- Шип С – 1 штука;
- Блок автоматического ввода резерва БАВР – 1 штука;
- Блок трансформаторный БТ – 3 – 1 штука;
- Блок трансформаторный БТ – 3 – 1 штука;
- Датчик метана – 5 штук;
- Датчик воздушного потока – 4 штуки;
- Датчик оксида углерода – 5 штук;
- Измеритель запыленности – 5 штук;
- Датчик кислорода – 1 штука;
- Сигнализирующее устройство – 2 штуки;
- Наземный узел связи СПИН – 1 штука;
- Наземный преобразователь интерфейса – 1 штука;
- Наземное устройство приема и передачи информации НУППИ FED/P с BX1P – 1 штука;
- Многожильный кабель КГШ – 30 X 2,5 – 3,5 км.;
- Многожильный кабель КГШ – 5 X 2,5 – 600 м.

120760 рублей уходит на оплату труда рабочим по установке и монтажу оборудования, сумма незначительная.

Проект будет полностью возведен через 62 дня, 14 из которых требуется на непосредственное воплощение проекта в жизнь.

5 Социальная ответственность

5.1 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды

Поле Шахты Березовская расположено в северо-восточной части Кемеровского геолого-экономического района Кузбасса, в 30 км. от областного центра – города Кемерово и административно относится к Березовскому городскому округу.

Марка угля добывающая шахтой К, КС

На шахте выявлены множество вредных факторов производственной среды: (повешенный уровень шума; повышенный уровень вибрации; освещение; неблагоприятные условия микроклимата).

И множество опасных факторов производственной среды: (механические опасности; пожаровзрывоопасность).

5.1.1 Влияние метеоусловий на производственную среду

Известно, что на самочувствие рабочего, выполняющего производственные операции, оказывают определенное влияние условия микроклимата. При выполнении работ в неудовлетворительных условиях микроклимата производительность труда может снижаться на 20—30%

Условия микроклимата в шахте зависят от температуры горных пород, глубины горизонта, условий вентиляции, водообильности выработок и т. д. Определенное влияние оказывает и климатический пояс. С целью уменьшения колебаний температуры, обусловленных временем года, воздух, подаваемый в шахту в холодный период года, подогревается, а в теплый — охлаждается. Однако несмотря на это температура воздуха на шахте подвержена большим колебаниям ($\pm 6,8^{\circ}\text{C}$). По мере удаления от основного ствола температура воздуха стабилизируется и колебания ее на рабочих местах в тупиковых

выработках не превышают $\pm 2,8^{\circ}\text{C}$. В динамике рабочего дня изменения температуры воздуха на рабочих местах практически не происходит.

Наличие капежа в стволах, штольнях и штреках шахт ведёт к быстрому увлажнению воздуха, и относительная влажность становится близкой к 90–95%. В летнее время при охлаждении атмосферного воздуха в выработках избыток влаги конденсируется на стенах, и относительная влажность воздуха может достигать 100%. Скорость движения воздуха колеблется от 0,1 до 4–5 м/с, но на постоянных рабочих местах (в забоях), как правило, находится в диапазоне 0,1–0,7 м/с.

Для улучшения условий микроклимата необходимо: улучшить проветривания, регулирование температуры воздуха в рабочей зоне, своевременный отвод воды в выработках.

5.1.2 Борьба с угольной пылью

Примесь минеральных частиц в угольной пыли может быть довольно значительной; так, в бурых углях она достигает 25—30%. Отличить под микроскопом пылинки угля от минеральных частиц довольно трудно, так как большие черные частицы угля покрывают бесцветные минеральные частицы. Мнение, что фиброзы легких в этих случаях вызываются минеральной пылью, подтверждается тем, что в легочной ткани рабочих, вдыхавших угольную пыль с примесью минеральной, химически определяется наличие повышенного количества кремнезема.

Вдыхание угольной и породной пыли вызывают заболевания под общим названием пневмокониозы. Вдыхание угольной пыли вызывает – антракоз, а вдыхание породной – силикоз.

Антракоз может развиваться за 10 – 12 лет работы, а силикоз за 5 – 8 лет работы. Профессиональную вредность представляет пыль с размерами от 2 до 10 мкм, а особенно меньше 2 мкм.

Нормы содержания пыли в шахтном воздухе:

1.Пыль породная, угольно – породная содержащая SiO₂ от 10 до 70% - норма 2 мг/м³

2.Пыль угольно-породная, угольная содержащая SiO₂ от 5 до 10% - норма 4 мг/м³

3.Пыль антрацита, содержащая SiO₂ до 5% - норма 6 мг/м³

4.Пыль каменных углей, содержащая SiO₂ до 5% - норма 10 мг/м³

Профессиональную ведомость по заболеванию силикозом представляет пыль содержащая SiO₂ больше 10%.

Проектом комплексного обеспыливания предусматриваются следующие способы борьбы запыленностью воздуха в шахте:

- предварительное увлажнение угольного массива;
- применения орошения при выемке угля комбайнами в очистном и подготовительных забоях;
- бурение шпуров и скважин с промывкой;
- орошение угля и породы в местах их перегрузки и погрузки;
- применение специальных пылеулавливающих устройств (кожухов) в местах погрузок и перегрузок угля.

5.1.3 Освещение

Логично предположить, что лучшие условия освещенности способствуют сокращению числа несчастных случаев на производстве, повышению производительности труда и уменьшению риска для здоровья занятого на производстве персонала, однако подтвердить это цифрами нелегко. Освещенность является лишь одним из великого множества факторов, так или иначе влияющих на производительность труда и уровень безопасности работ в шахтах, поэтому сложно напрямую оценить ее значение.

Освещение выработок осуществляется лампами накаливания и люминесцентными лампами. Действие лампы накаливания основано на излучении света нагревом тела до высокой температуры. В современных

лампах накаливания источником излучения является вольфрамовая нить, нагревания проходящим через нее током. Нить свита в спираль и помещена в стеклянную колбу. Люминесцентная лампа относится к газоразрядным лампам. Ток во включенной лампе представляет собой электрический разряд в ртутных парах, которые излучают при этом ультрафиолетовые лучи, вызывающие свечение люминофора. Для освещения выработок шахты применяют стационарные светильники, питающиеся от сети и переносные светильники, получающие питание от аккумуляторных батарей.

На шахте применяются:

- светильники с лампами накаливания типа РП-100,РП-150,РП-200,РН-60,РН100;
- светильники с люминесцентными лампами типа РИЛ-20,РВЛ-15,РВЛ-20,РВЛ-20М,РВЛ-20М,РВЛ-80М;
- аккумуляторные светильники типа СГГ-3.

Этого освещения достаточно для выемочных участков, так как светильники устанавливаются через 3 метра по всей протяженности участка.

5.1.4 Шум

Борьба с шумом с каждым годом приобретает все большее и большее значение, т.к. излишний шум является раздражителем нервной системы чел. под его воздействием происходит быстрая утомляемость, падает производительность труда на 10-20%, а при умственной работе до 40%. Наблюдается расстройство со стороны желудочно-кишечного тракта и желез внутренней секреции. Излишний шум влияет и на органы слуха, что может привести к проф. заболеванию тугоухости.

Под воздействием сильного звукового давления даже может произойти прободение барабанной перепонки. Кроме всего этого излишний шум в шахте затрудняет распознавание сигналов, а также звуков предшествующих внезапным выбросам угля и газа и горным ударами. Нормируемым параметром

шума является уровень интенсивности звука, который измеряется в Дцб. Вредным для здоровья считается уровень 80 дБ и более. 155 дБ - при длительном воздействии вызывает ожоги, 180 дБ - смертельно.

Борьба с шумом заключается в следующем:

1. Замена шумных тех. процессов менее шумными
2. Применением звукопоглощающих прокладок
3. Снижения шума можно добиться при конструировании машин, за счёт устранения причин, вызывающих шум
4. На вентиляторах снижение шума достигается за счёт применения различного рода глушителей: сотовых, пластинчатых, реактивных
5. Применение индивидуальных средств защиты от шума: противошумных наушников, противошумные заглушки, антифоны.

5.1.5 Вибрация

Различают местную и общую вибрации:

- Местная вибрация - когда вибрации подвержены отдельные части тела человека (работающие на отбойных молотках, перфораторах, сверлах и машинисты добычных комбайнов).
- Общие вибрации - когда вибрации подвержено все тело человека (машинист электровоза, машинист ППМ и проходческих комбайнов).

Вредное воздействие вибрации заключается в нарушении сердечнососудистой деятельности, в расстройстве опорно-двигательного аппарата и может возникнуть вибрационная болезнь, развитию которой способствует постоянное напряжение мышц и холод.

Борьба с вибрационной болезнью заключается:

- Применение различного рода вибро-гасящих устройств.
- Применением вибро-защитных рукавиц и вибро-защитных ботинок.

Проводится профилактика шумовой и вибрационной. болезни состоящая в определенном режиме труда и отдыха:

- запрещается допускать к работе на виброинструмент лиц моложе 18 лет

- длительность рабочей смены для подземных рабочих не должна превышать 6 часов и 8 часов на поверхности

- при работе с виброопасными ручными машинами, отношение суммарного времени работы и отдыха должно равняться 1к1

- отдых между сменами должен быть не менее двойной длительности рабочей смены

- работа в ночную смену должна сокращаться, а сверхурочные работы не допускаются.

- Переход из одной смены в другую следует предусматривать

- не чаще чем через 5-6 дней. Общая продолжит. Работ связанных с воздействием шума и вибрации не должна превышать 18 рабочих дней / мес.

- выходные дни следует предусматривать равномерно в течении месяца.

должна произв. и мед. профилактика вибрационной болезни заключается в 2-х разовой в течении года витаминизации витаминами В и С. массажем мышц плечевого пояса, лечебная гимнастика, ультрафиолетовое облучение. Лица, у которых обнаружены признаки вибрационной болезни к работе на виброинструменте не допускаются.

Для этих целей применяют специальные виброгасящие пружинные каретки, специальные пневмоподдержки, исключаящие постоянный контакт человека с вибрирующим инструментом. Для предупреждения распространения вибраций на рабочие места проводятся технические мероприятия, заключающиеся в устройстве специальных фундаментов или амортизаторов.

5.2 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды

5.2.1 Механические опасности

Риски аварий, обусловленных неработоспособностью средств автоматики, воздействием движущихся машин и механизмов, определяются в основном двумя факторами: неисправностью самих средств автоматики и ошибки персонала.

Современные средства автоматики и защиты отличаются достаточно высокой степенью надежности. Квалификация персонала оставляет желать лучшего. На шахте имеет место практика включения машин и механизмов при наличии людей в опасной зоне, поражения электрическим током во время ремонтных, пусконаладочных работ в системах управления и автоматики, игнорирования предупреждающих и запрещающих знаков и сигналов, несанкционированного вмешательства в работу блокировок.

Для снижения риска, обусловленного воздействием движущихся машин и механизмов, неисправностью средств автоматизации предоставляется целесообразным:

- улучшить профессиональный отбор по медицинским показателям в первую очередь для машинистов горных выемочных машин, машинистов дизелевозов, подъемных машин, бурильных станков и др.;
- организовать систему повышения квалификации персонала, проверки знаний, изучение вновь поступившего оборудования;
- ограничить вмешательство персонала рабочих смен в работу средств автоматики, управления и связи, тщательно расследовать каждый случай вскрытия аппаратуры опломбированной в ремонтную смену;
- усилить контроль работоспособности предупредительной сигнализации.

5.2.2 Электроопасность

В настоящее время на шахте проводится внедрение новых высокопроизводительных механизированных комплексов на базе комбайнов УКД-300, КДК-500 и КДК-700, питающихся напряжением 1140 В, в состав

которых входят взрывозащищенные полупроводниковые преобразователи частоты для привода подачи комбайнов. Для пуска шахтных ленточных конвейеров также широко применяются устройства плавного пуска на базе тиристорных регуляторов напряжения.

Внедрение регулируемых приводов сопровождается как технически сложными вопросами обеспечения взрывобезопасности и надежности эксплуатации силовых полупроводниковых приборов в сложных условиях угольных шахт, так и не простыми вопросами обеспечения электробезопасности их эксплуатации. Связано это с тем, что при введении силовых полупроводниковых приборов обычная распределительная сеть становится комбинированной, т.е. содержит дополнительно участок сети постоянного тока и участок сети с регулируемой частотой от 0 до 100 Гц и более. Каждый из этих участков определяет особенности эксплуатации и наличие различных требований по обеспечению электробезопасности, причем, учитывая, что участки находятся в одной сети необходимо комплексное решение проблемы защиты от аварийных режимов и, в частности, защиты человека от поражения электрическим током.

При этом вопросы электробезопасности эксплуатации такого оборудования традиционным путем решить невозможно.

Обусловлено это целым рядом причин, при которых возможно возникновение аварийных ситуаций в распределительной сети, когда реле утечки не может обеспечить защиту от поражения людей электрическим током.

К основным причинам, препятствующим безопасной эксплуатации комбинированных электрических сетей, относятся следующие:

- существующие реле утечки, принцип действия которых основан на наложении постоянного измерительного тока на контролируемую сеть, могут быть заблокированы при возникновении утечек или плавном снижении сопротивления изоляции в звене постоянного тока силовых полупроводниковых установок;

- применение новых кабелей с шестью силовыми жилами типа КГЭШВ, КГЭШР, КГЭБУШВ привело к существенному увеличению емкости сети в целом и отдельных ответвлений в частности (ориентировочно в полтора раза), что привело к значительному увеличению токов утечек, а соответственно к повышению тяжести возможных аварий;

- наличие в частотном преобразователе звена постоянного тока не позволяет выявить поврежденную фазу после преобразователя и произвести ее защитное шунтирование;

- управляемые полупроводниковые приборы в силовой сети, преобразующие ток основной частоты 50 Гц в токи частотой от 0 до 100 Гц и более, являются источником помех, переходные процессы, сопровождающие ток утечки на землю, имеют сложный характер, их описание затруднено;

- после отключения электродвигателей возникает длительно действующая ЭДС выбега, причем в двигателе подачи после преобразователя частоты ЭДС выбега имеет форму и частоту, отличающиеся от основной частоты.

Обеспечение защиты в этом случае, согласно рекомендациям института МакНИИ, должно быть достигнуто за счет следующих организационно-технических мероприятий:

- длина кабеля электроснабжения от трансформаторной подстанции до потребителя с частотным преобразователем должна быть не более 700 м, с учетом того, чтобы емкость его не превышала 0,5мкФ на фазу;

- система электроснабжения и управления должна быть построена так, чтобы потребитель запитывался от отдельной трансформаторной подстанции; в случае питания от этой подстанции других потребителей, их подключают к разделительному трансформатору с установкой отдельного аппарата защиты от утечек на землю;

- перед началом каждой смены следует производить проверку срабатывания аппарата защиты кнопкой «Проверка» при включенных двигателях подачи;

- в процессе работы необходимо периодически (не менее 3-х раз в смену) проверять показания километра для оценки состояния изоляции питающего кабеля, а также оценивать техническое состояние электрической части по контролируемым параметрам системы управления;

- для электроснабжения потребителя следует применять гибкие бронированные кабели, обладающие повышенной механической прочностью и электрической прочностью изоляции;

- в начале смены необходимо проводить визуальную проверку состояния электрооборудования и кабелей.

5.2.3 Пожаровзрывоопасность

Пожаровзрывоопасность возможна только при наличии объекта воспламенения и источника воспламенения.

Объектами воспламенения являются:

- скопление газометановой смеси;
- взрывоопасной концентрацией пыли во взвешенном состоянии.

Основными источниками воспламенения являются:

- электрическая дуга;
- курение;
- взрывные работы.

В последствии возникновения пожаровзрывоопасности будут связаны с массовой гибелью людей, полной или длительной приостановкой предприятия.

Для снижения уровня пожаровзрывоопасности необходимо применить такие мероприятия как:

- составит график работы дизелевозного транспорта для того чтобы исключить его работу во время производства работ по бурению разгрузочных и дегазационных скважин, а также во время работы проходческих комбайнов;
- усилить контроль работоспособности систем АГК;
- провести повторное обучение и проверку знаний операторов;

- разработать и реализовать меры по снижению вероятности возникновения пожаров, проноса курительных принадлежностей и курения;
- исключить или значительно ограничить возможность ведения взрывных работ, усилить контроль соблюдения норм безопасности при взрывных работах.

5.3 Охрана окружающей среды

5.3.1 Анализ воздействия объекта на атмосферу

Процесс добычи углей сопровождается пылевыми и газовыми выбросами. При подземной добыче угля основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются газопылевые выбросы из горных выработок и газопылевые выделения из породных отвалов. Добыча 1 млн т угля сопровождается выделением 16 млн м³ метана и 9 млн м³ двуокиси углерода. Из 23 подземных горных выработок шахт в атмосферу земли ежегодно поступает около 0,02 млн. тонн пыли.

Существенным фактором загрязнения атмосферного воздуха является также выделение значительного количества пыли, газообразных, в том числе ядовитых продуктов и дыма с поверхности отвалов пород (терриконов), что обусловлено эрозией, окислением и горением в терриконах породы, содержащей значительное количество угля.

Количество выбросов пыли в атмосферу не превышает предельно допустимых значений.

5.3.2 Анализ объекта на гидросферу

Производится очистка хозяйственных стоков на очистных сооружениях производительностью 400 м³.сут. Очищенные хозяйственные стоки с БПК 20 до 15

мг/л по самотечному коллектору сбрасываются в р.Шурап. Объем стоков - 368,2 м³. сут.

Шахтные воды и производственные стоки поступают в прудотстойник, а затем на очистные сооружения шахтных вод, где очищаются до содержания взвешанных веществ 5-10 мг/л при предельно допустимой концентрации 15,9 мг/л. После очистки часть воды используется на технологические нужды самих очистных сооружений и для основной промплощадки. Остальное сбрасывается в р.Шурап. Нормальный приток шахтных вод 40,3 тыс.м³ сут., расход производственных стоков - 5,5 тыс.м³. сут.

5.3.3 Анализ воздействия объекта на литосферу

Рекультивация нарушенных земель.

Общая площадь нарушенных земель составляет 314 га.

Основное направление рекультивации – лесонасаждения различного назначения (59 га.), платообразные поверхности породных отвалов и участки на незалесенных площадях под посев травосмесей (29 га – кормовые угодья), площадка после разборки терриконика – под лесопарковую зону. Площади, предназначенные для сенокосов и пастбищ, а также лесопарковая зона, покрываются плодородным слоем почвы (ПСП) мощностью 30см, предварительно снятым с нарушаемых площадей. Объем наносимой ПСП на объекты рекультивации – 167 тыс.м³. Общий объем земляных работ технического этапа рекультивации – 1998 тыс.м³.

Утилизация отходов производства.

По данным геологического отчета вмещающие породы ценных компонентов не содержат.

Крепкие разности пород, представленные песчаниками и алевролитами, при условии их селективной выемки и выдачи из шахты могут быть использованы в качестве сырья для производства щебня. Однако необходимо провести исследования в этом направлении.

5.3.4 Решение по обеспечению экологической безопасности

Настоящим разделом определяются мероприятия по уменьшению вредного воздействия производственного процесса при эксплуатации шахты на окружающую среду.

Основными загрязняющими факторами производственно - хозяйственной деятельности при эксплуатации шахты являются :

- сброс в естественные водотоки и водоемы загрязненных вод шахтного водоотлива, производственные стоки от котельной, техкомплекса и др. объектов промплощадки, хозбытовые стоки,

- пылегазовые выбросы в атмосферу от котельной на промплощадке,

- выбросы в атмосферу аспирационных систем надшахтного здания нового скипового ствола, здания перегрузки № 2 и бункера угля для котельной.

- загрязнения атмосферы от горения породной смеси и пылеобразования на поверхности существующего террикона и породного отвала, и проектируемого породного отвала;

- пылеобразования на технологических автодорогах,

- нарушение естественной поверхности рельефа на площадях, отведенных для строительства зданий и сооружений, размещения отвала пустых пород, прудов-отстойников, автодорог и других линейных коммуникаций с вырубкой лесных массивов. Общая площадь вновь отводимых на эти цели земель до 2000 г. составит 152 га.

- деформация земной поверхности в результате ее оседания при обрушении кровли отработанных угольных пластов. Величина прогиба поверхности земли составляет по максимуму, согласно расчету, от 0,5 до 2 м, что с учетом длительности процесса сдвижения не приводит к заметному изменению рельефа и появлению западинных участков. Учитывая, что общее оседание поверхности не оказывает существенного влияния на природный ландшафт, проведение каких – либо специальных мероприятий, связанных с ликвидацией последствий от оседания, не предусматривается. Шахта

выполнила ряд необходимых мероприятий для значительного уменьшения отрицательного воздействия производственных процессов при эксплуатации шахты на природную среду.

5.4 Защита в чрезвычайных ситуациях

На шахте «Березовская» возможны чрезвычайные ситуации такого характера как:

- землетрясение;
- прорыв дамбы на р. Шурап.

В результате землетрясения в шахте может произойти обрушение горных пород и пересып выработок. Для предотвращения возможных обрушений в наиболее опасных участках устанавливаются дополнительные крепи. Чтобы предотвратить чрезвычайные ситуации необходимо производить постоянный сейсмический прогноз на возможность возникновения землетрясения.

При землетрясении горный диспетчер, получив информацию оповещает подземных рабочих о землетрясении системой ШТСИ -4, «Талнах» и телефонами. Дает команду прекратить все работы в шахте и вывести людей на поверхность. Раздатчику склада ВМ покинуть склад и поставить его на сигнализацию. По громкоговорящей связи - вывести людей, с поверхностных зданий и сооружений, на улицу в безопасное место. Люди из всей шахты выходят на поверхность своими запасными выходами, люди из поверхностных зданий и сооружений выходят на улицу в безопасное место. Начальник участка ВГС, получив вводную от руководителя ТСУ, формирует участковые горноспасательные команды (УГК), оценивает обстановку и принимает решение, ставит задачу членам УГК на разборку завала до прихода ВГСЧ, следит за соблюдением мер безопасности. Члены УГК разбирают завал и производят подклепку аварийной выработки. Отделение ВГСЧ получив задание на разборку завала и перекрепку на Основном штреке пл. XXVII «Запад» за

Путевым уклоном №2, поиск пострадавшего совместно с УГК, оказание первой медицинской помощи пострадавшему и транспортировки его на поверхность, следует по маршруту к месту образовавшегося завала. Члены УГК разбирают завал, извлекают пострадавшего и оказывают первую медицинскую помощь пострадавшему, транспортируют его на поверхность совместно с прибывшим к месту отделением ВГСЧ.

Вывод

В целом представленные выше данные свидетельствуют о том, что на горнодобывающих предприятиях были и продолжают оставаться особо вредные условия труда, определяющие высокий профессиональный риск повреждения здоровья работникам. Имеют место высокие уровни профессиональной заболеваемости, наблюдается тенденция её роста. Планируемая интенсификация добычи и переработка полезных ископаемых обеспечит высокую производительность труда, но может привести к изменению его характера, тяжести, напряженности и выраженности на рабочих местах производственных факторов. Все это требует всесторонней гигиенической оценки внедряемого оборудования, машин и механизмов, установления уровней и дозовых нагрузок на работающих, факторов рабочей среды и трудового процесса. На этой основе должны быть разработаны опережающие профилактические мероприятия, гигиенические требования к нормализации условий труда горнорабочих с учётом инновационных процессов при добыче и переработке полезных ископаемых.

Заключение:

При добыче полезных ископаемых, мы рассмотрели три основных процесса:

- процесс геологоразведочных работ;
- процесс вскрытия месторождения;
- процесс разработки угольного месторождения.

Рассмотрев все процессы было выявлено, что наиболее опасным является процесс разработки угольного месторождения. Изучив все возможные опасные участки, особое внимание было уделено на:

- проходческие работы;
- заброшенные выработки;
- скопление газа метана.

Так как проходческие выработки перекрепляются металлическими анкерными крепями, то на них имеет большое воздействие рудничная атмосфера. Под воздействием негативных факторов происходит быстрое разрушение крепи. В связи с этим, требуется производить постоянный осмотр и при обнаружении аварийного состояния крепи, следует произвести перекрепление данного участка.

В заброшенных выработках также как и при проходке, от воздействия на выработку неблагоприятных факторов, и постоянного воздействия воды (выработки затапливаются), происходит высыпание бортов выработки, обрушение кровли (полное либо частичное), гниение металлических перекрытий. Для избежания возникновения аварий, следует производить откачку воды из выработок при помощи насосов (ЦНС). Металлические части крепи следует обрабатывать специальным покрытием и в наиболее опасных участках устанавливать дополнительные крепи. Еще одним вредным фактором является скопление газов, потому что брошенные выработки не проветриваются.

Рассмотрев данные участки, выброс газа метана представляет самую большую опасность из представленных.

Хотя газ метан известен уже давно, но аварии из за его взрывов происходят и по сей день. Для того чтобы избежать скопления метана, требуется улучшать проветривание горных выработок и вести постоянный контроль за концентрацией газов в рудничной атмосфере.

Так как старая система «Микон 1р» со временем устарела, то наилучшим решением будет внедрение новой газоаналитической системы «Микон 3». Данная система превосходит предыдущую по следующим параметрам:

- качеству сбора и передачи информации от подземных устройств к наземным;
- работоспособность аппаратуры на акумуляторных батареях с 12 часов, до 16;
- удаление датчиков от системы сбора и передачи информации увеличилось (с 2 км., до 3,5);
- датчики метана и скорости воздуха используются цифровые.

Данные характеристики улучшают и обеспечивают наиболее надежную работоспособность оборудования.

Рассмотрев все технологические процессы и опасные участки, можно сделать вывод, что все аварии на угольных предприятиях происходят из за износа оборудования, халатности шахтеров и несоблюдения норм промышленной безопасности.

Список литературы

1. Аренс В.Ж. Пути развития горного дела и горной науки / В.Ж. Аренс // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2005. – № 1. – С. 212–222.
2. Зворыкин А.А. История горной техники. М., Обществ, ун-т повышения квалификации, 1940. Богаевский Б.Л. Техника первобытно-коммунистического общества. М. – Л., Издательство АН СССР, Т. 1 1936.
3. Фаерман Е.М. Развитие отечественной горной науки. М., Изд. АН СССР, 1958г. – 231 С.
4. Гордеев Д.И. История геологических наук. – М.: Недра, 1967 – 1972. – Ч. 1,2. – 323 с.
5. Зворыкин А. А. Очерки истории советской горной техники. М., Издательство АН СССР, 1950.
6. Угольная шахта [Электронный ресурс] / Академик, 2000 – 2014. Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1153157>. Дата обращения 07.05.2016г.
7. Технологический комплекс поверхности шахты [Электронный ресурс] / Горная энциклопедия, 1984. – Режим доступа: <http://www.mining-enc.ru/t/texnologicheskij-kompleks-poverxnosti-shaxty>. Дата обращения 07.05.2016г.
8. Технологический комплекс поверхности шахты [Электронный ресурс] / Академик, 2000 – 2014. Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geolog/5020/Технологический. Дата обращения 08.05.2016г.
9. Угольный пласт [Электронный ресурс] / Горная энциклопедия, 2008 – 2015. Режим доступа: <http://www.mining-enc.ru/u/ugolnyj-plast>. Дата обращения 08.05.2016г.
10. Бремсберг [Электронный ресурс] / Википедия, 2015. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Бремсберг>. Дата обращения 09.05.2016.

11. Штрек [Электронный ресурс] / Академик, 2000 – 2014. Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geolog/5579 / Штрек. Дата обращения 09.05.2016.
12. Вентиляция шахт [Электронный ресурс] / Горная инциклопедия, 2009 – 2015. Режим доступа: http://enc-dic.com/enc_rock/Ventiljacija-shaht-4909/. Дата обращения 14.05.2016г.
13. Лава [Электронный ресурс] / MiningWiki, 2013. Режим доступа: <http://miningwiki.ru/wiki/Лава>. Дата обращения 14.05.2016г.
14. Геологоразведочные работы [Электронный ресурс] / Горная энциклопедия, 2015. Режим доступа: <http://www.mining-enc.ru/g/geologorazvedochnye-raboty>. Дата обращения 15.05.2016г.
15. Горная энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия. Под редакцией Е.А.Козловского. 1984 – 1991.
16. Шпайхер Е.Д., Салихов В.А. Геологоразведочные работы и геологоэкономическая оценка месторождений полезных ископаемых. Учебное пособие / СибГИУ. – Новокузнецк, 2002. – 311 с.
17. Грабчак Л.Г. Горноразведочные работы. Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2003. – 661с.
18. Вскрытие шахтного поля [Электронный ресурс] / Мегаобучалка, 2015. Режим доступа: <http://www.megaobuchalka.ru/1/24181.html>. дата обращения 15.05.2016г.
19. Вскрытие шахтного поля [Электронный ресурс] / Энциклопедия горного дела, 2007 – 2016. Режим доступа: <http://maxi-exkavator.ru/articles/encyclopedia/~id=544>. Дата обращения 15.05.2016г.
20. Вскрытие шахтного поля [Электронный ресурс] / StudFiles, 2015. Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/4494363/>. Дата обращения 15.05.2016г.
21. Подземная разработка [Электронный ресурс] / Академик, 2000 – 2014. Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/121580/Подземная>. Дата обращения 16.05.2016г.

22. Общее представления о технологии добычи угля на шахте [Электронный ресурс] / Росуголь, 2009. Режим доступа: <http://www.roscoal.ru/content/press-centr/informaciya-dlya-vas/obschie-predstavleniya-o-tehnologii-dobychi-uglya-na-shahte>. Дата обращения: 16.05.2016г.

23. Организация проходческих работ [Электронный ресурс] / Студопедия, 2015. Режим доступа: http://studopedia.ru/16_29012_tpgv-organizatsiya-prohodcheskih-rabot.html. Дата обращения 17.05.2016г.

24. Технология возведения крепи [Электронный ресурс] / Учебно Курсовой Комбинат, 2007. Режим доступа: http://www.ukkbel.ru/content/articles/index.php?article=1927&SHOWALL_1=1. Дата обращения 24.05.2016г.

25. Проблемы развития угольной промышленности в России [Электронный ресурс] / Горная промышленность, 2006. Режим доступа: <http://www.mining-media.ru/ru/article/ekonomic/1164->. Дата обращения 25.05.2016г.

26. Чем опасен газ метан в шахте [Электронный ресурс] / Большой вопрос, 2014. Режим доступа: <http://www.bolshoyvopros.ru/questions/376607-chem-opasen-gaz-metan-v-shahte.html>. Дата обращения 29.05.2016г.

27. ГОСТ Р ИСО/ МЭК 31010-2011. НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Общие требования. – М.: Стандартинформ, 2012. – 12 с.

28. Технический проект разработки Березово-Бирюлинского каменноугольного месторождения. Оработка запасов участков Бирюлинских IV-VI и Северо-Бирюлинского в лицензионных границах шахты «Березовская». / ООО «НПЦ ВостНИИ», 1998 г.

29. «Техническое перевооружение шахты «Березовская» при подготовке и отработки лавы 36 пласта XXVII по решению «Технического проекта разработки Березово-Бирюлинского каменноугольного месторождения»» / ООО «НПЦ ВостНИИ», 1998 г.

30. Выбросоопасность и удароопасность пласта XXVII / Заключение специальной лаборатории НЦ ВостНИИ № 14-7 КГ от 05.12.2007 г.

31. «ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ» приказ от 1 декабря 2011 г. N 678.

32. Положения о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. N 401.

33. Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, N 32, ст. 3348.

34. Положение об аэрогазовом контроле в угольных шахтах разработано в соответствии с Федеральным законом от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов.

35. Собрание законодательства Российской Федерации ст. 3588; 2000.

36. Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20 декабря 2010 г. N 1158.