Содержание

Введение

1 Общая часть

1.1 Краткие сведения о шахте

1.2 Вскрытие и подготовка шахтного поля. Система разработки

1.3 Очистные работы

1.4 Подготовительные работы

1.5 Шахтный транспорт. ВШТ рельсовый и ленточный: типы электровозов, типы конвейеров

1.6 Проветривание шахты

1.7 Главные водоотливные установки. Местоположение насосных, камер, типы и число насосов, притоки воды

1.8 Подъемные установки. Главные и вспомогательные. Типы подъемных машин и подъемных сосудов

1.9 Автоматизация производственных процессов. АГЗ, ее задачи и функции

1.10 Автоматические системы учета электроэнергии

1.11 Диспетчерская служба. Аварийная и технологическая связь

1.12 Системы планово - предупредительного ремонта (ППР)

1.13 Ревизионно - наладочные работы (РНР)

1.14 Электроснабжение шахты

1.15 Действия в чрезвычайных ситуациях. Неотложная помощь при ранениях, кровотечениях, переломах, ушибах, вывихах и ожогах

2 Специальная часть

2.1 Экономическое и социальное значение оборудования АГЗ на шахте

2.2 Отбор объектов, подлежащих включению в систему АГЗ

2.3 Выбор технических средств для обеспечения автоматической газовой защиты шахты

2.4 Описание принципа действия основных технических средств автоматической газовой защиты шахты

2.5 Монтаж, наладка и эксплуатация технических средств автоматической защиты

2.6 ПБ и ПТЭ при эксплуатации газовой защиты

2.7 Проверочный расчет электроснабжения очистного забоя

2.8 Расчет техника - экономической эффективности оборудования автоматической газовой защиты шахты

Литература

Введение

В целях интенсификации экономики нашей страны предусмотрено обновление производства и, прежде всего, на основе его технического перевооружения и реконструкции, повышения уровня механизации и автоматизации.

Автоматизация - высшая ступень механизации, производственных процессов - существенно улучшает условия труда. Так при автоматизации управления забойным оборудованием обслуживающий персонал выполняет основные технологические процессы, находясь в закрепленном, безопасном пространстве и на свежей струе.

Автоматизация также способствует увеличению долговечности оборудования благодаря снижению уровня и сокращению продолжительности перегрузов, обеспечивает эксплуатацию машин в региональных режимах при оптимальных расходах электроэнергии, предотвращает возникновение контролируемых аварийных ситуациях, облегчает поиск неисправностей и этим сокращает простои, связанные с ремонтом. Следовательно, автоматизация обеспечивает повышение техника — экономических показателей угледобычи.

Таким образом, автоматизация производства имеет не только техника - экономическое, но и большое социальное значение, так как существенно изменяет характер труда, создает условия для устранения различий между физическим и умственным трудом.

Для обеспечения высокопроизводительной работы электро-механического оборудования в сложных подземных условиях заводы постоянно совершенствуют аппаратуру автоматизации. С этой целью в аппаратуре автоматизации широко используются полупроводниковые бесконтактные элементы, герметизированные магнитоуправляемые контакты, интегральные схемы, искробезопасные схемы, быстроразъемные штепсельные соединения узлов и блоков.

1 Общая часть

1.1 Краткие сведения о шахте

Поле шахты им. Костенко расположено в центральной части промышленного участка карагандинского бассейна. Граница шахты является общей с полями шахт: им. Горбачева, «Кировская» и бывшая «Северная».

- на юго-востоке - граница целика под железно-дорожной магистралью Алматы — Астана — Петропавловск и выхода угольных пластов под наносы и поверхность карбоновых отложений;

- на востоке, северо-востоке - граница общая с полем шахты «Карагандинская»;

- на западе, юго-западе — граница общая с полем шахты № 1 ТОО «Арман» (бывшая шахта им. 50-летия Октябрьской революции) и глубокими горизонтами промышленного участка.

Размеры поля составляют:

- по простиранию - 5400 - 9500 м

- по падению - 1550 - 4750 м.

В геологическом строении поля шахты им. Костенко принимают участие отложения карбона, перекрытые отложениями юрского, третичного и четвертичного возрастов.

Отложения карбона сложены песчаниками, алевролитами, аргиллитами и угольными пластами К12 — К1 карагандинской свиты. Юрские отложения сложены переслаиванием алевролитов, аргиллитов, песчаников и рыхлых конгломератов мощностью до 110 м.

Повсеместно они перекрыты третичными глинами мощностью до 2,0 метров и четвертичными отложениями до 1.0м.

Проект объединения шахт им. Костенко и «Стахановская» УД ОАО «Испат - Кармет» выполнен в соответствии с приказом № 117 от 23.09.97г. «Об оптимизации ведения горных работ» и задания на проект объединения шахт им. Костенко и «Стахановская».

Вновь образованная шахта именуется шахтой им. Костенко, которая является правоприемником шахты «Стахановская».

Проектом приняты следующие решения:

- объединение шахт горными выработками на отметке - 100;

- к отработке принимаются запасы угля района № 1 и запасы по пластам К10, К 12 района №2;

- проектная мощность шахты принимается 2500 тыс. тонн в год двумя шахтовыдачами техкомплексом района №1;

- промышленные запасы приняты: к отработке 99947 тыс.тонн;

в том числе:

- по району № 1 (пласты К12 - К1) - 87144 тыс.тонн;

- по району № 2 (пласты К12, К10) — 6435 тыс.тонн;

- по площади прорези (пласт К7) - 6368 тыс.тонн.

Основные техника - экономические показатели:

проектная мощность, тыс.тонн в год - 2500;

себестоимость добычи 1 тонны угля, тенге - 1085,5;

численность трудящиеся, чел – 2901;

в том числе рабочих по добыче угля, чел - 2472;

производительность труда рабочего по добыче, т/мес – 71,8.

В тектоническом отношении поле шахты располагается в спокойной части карагандинской синклинали. Углы падения угольных пластов составляют 7-10 градусов. Складчатость на поле отсутствует, Тектонические нарушения - взброс №8 и сброс №1 с амплитудами смещения пластов 0,8- 1,4 м пересекают поле с запада на восток и осложняют ведение очистных работ.

На действующих, горизонтах горными работами вскрыты малоамплитудные нарушения до 3 м.

Поэтому при вскрытии и отработке нижележащих горизонтов шахты следует также ожидать наличие малоамплитудной нарушенности угольных пластов и учитывать ее при их отработке.

Гидро-геологические условия в границах собственного поля шахты им.Костенко осложнены из-за притока воды из выработанного пространства смежных шахт. Водовмещающими породами на поле шахты являются песчаники, алевролиты и угольные пласты К12 - К1.

Рабочими пластами в границах поля шахты является 8 пластов: К12, К10, К7, К6, К4, КЗ, К2, К1.

Все пласты имеют сложное строение. По выдержанности мощности и строения пласты К12, К10, К1 - к невыдержанным.

Непосредственные почва и кровля угольных пластов представлены аргиллитами. Прочность пород по значению временного сопротивления на сжатие не превышает 150-200 кг/кв.см. Устойчивость пород кровли значительно понижена в зонах разрывных нарушений.

Аргиллиты почвы склонны к пучению.

Газоносность угольных пластов К12-К1 высокая. Степень выбросоопасности угольных пластов в утвержденных технических границах поля шахты им. Костенко по пластам К12—К1, в процессе геолого-разведочных работ до 1967г., по керновым пробам не определялась и по данным последнего сводного отчета по полям шахт.

По результатам горных работ отнесение пластов К12—К1 к опасным и угрожаемым по внезапным выбросам угля и газа ежегодно корректируется и устанавливается приказом УД ОАО «Испат - Кармет».

На основании приказа УД ОАО «Испат — Кармет» и Карагандинской областной государственной инспекции по предупреждению ЧС и Гортехнадзора от 06.02.98г. за № 12/9 по газу шахта им. Костенко отнесена к опасной по внезапным выбросам угля и газа.

Угольные пласты К12, К7, КЗ и К2 являются опасными с глубины соответственно 440, 460 и 660 м; остальные — К10, К6, К4, К1 являются угрожаемыми с глубины 350 м.

Ниже глубины 350м должен осуществляться прогноз выбросоопасности на всех угольных пластах, вскрываемых горными выработками.

Угольные пласты К12, К 10, КЗ, К2, К1 являются склонными к самовозгоранию, а пласты К7, К6, К4 — не склонными к самовозгоранию.

По степени пожароопасности пласт К12 отнесен к пожароопасному, остальные — к неопасным.

Угольная пыль всех пластов является взрывчатой. Шахта отнесена к опасной по пыли. По содержанию двуокиси кремния породы являются силикозоопасными.

Температура горных пород у нижней части технической границы составляет 17,9- 19,0 С.

По сложности тектонического строения, выдержанности мощности, строения и качества угольных пластов поле шахты отнесено ко второй группе сложности классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых.

Низкая устойчивость пород кровли и почвы угольных пластов, газоносность, выбросоопасность, пожароопасность, самовозгорание, силикозоопасность пород, повышенные водопритоки — в совокупности создали сложные горногеологические условия отработки угольных пластов.

1.2 Вскрытие и подготовка шахтного поля. Система разработки

Существующие схемы вскрытия: поле шахты им. Костенко вскрыто вертикальными стволами и капитальными квершлагами. С основной промплощадки поле вскрыто пятью вертикальными стволами (скиповыми №1 и №2, клетевыми №1 и №2 вентиляционными) и капитальными квершлагами, пройденными стволами на горизонтах +172, +90, +38, -30, -100.

С центрально-отнесенной промплощадки пройдены вентиляционный породный и клетевой центрально-отнесенные стволы и капитальные выработки на горизонтах 30-30-100, а также на промежуточных горизонтах 110 и 85. На флангах шахтного поля пройдены вентиляционные стволы: западный и восточный.

Скиповые стволы №1 и №2 и центрально - отнесенный породный ствол оборудованы скиповыми подъемами и вентиляционными установками и служат для выдачи угля (№1 и №2), породы (ЦОПС) и исходящей струи воздуха из шахты.

Клетевые стволы №1 и №2 и центрально-отнесенный клетевой ствол оборудованы клетевыми подъемными установками на 3-х тонную вагонетку и служат для спуска вспомогательных материалов и оборудования, спуска - подъема людей и подачи в шахту свежего воздуха. Фланговые вентиляционные стволы оборудованы клетевыми аварийными подъемами и вентиляторными установками и служат для выдачи исходящей струи воздуха вентиляторными установками.

Поле шахты «Стахановская» вскрыто пятью вертикальными стволами и капитальными квершлагами. С основной промплощадки поле вскрыто двумя центрально — сдвоенными стволами.

С центрально-отнесенной промплощадки пройдены клетевой и вентиляционный центрально - отнесенные стволы и капитальные квершлаги на горизонтах 400, 275, 150, 25 и -100.

На нижней технической границе шахты пройдены клетевой воздухоподающий ствол и квершлаги на горизонте +142, ствол оборудован подъемами и вентиляторными установками и служит для выдачи угля (скиповой ствол), породы (ЦОВС) и исходящей струи воздуха из шахты.

Схема вскрытия объединенной шахты - в настоящее время объединение шахт им. Костенко и «Стахановская» уже произведено проведением на гор.—100 вентиляционного и откаточного квершлагов и вентиляционных и конвейерных штреков пластов К12 и К10.

Отработка запасов угля пластов К12 и К10 шахты «Стахановская» (район №2) намечается через шахту им. Костенко (район №1).

Уголь с северного блока пласта К12 района № 2 доставляется по конвейерному штреку пласта К12 гор. —100 на конвейерный уклон пласта К10 района №1 и далее по существующей транспортной цепочке района №1 на скиповой ствол №1.

Уголь с южного блока пласта К12 района №2 доставляется по парному вентиляционному (конвейерному) бремсбергу и конвейерно - тельферному уклонам района №2, конвейерному штреку пласта К10 на западный конвейерный уклон пласта К10 района №1 и по существующей транспортной цепочке района №1 на скиповой ствол №1.

Исходящая струя воздуха с северного блока района № 2 выдается через конвейерно-тельферный уклон и восточный вентиляционный штрек пласта К10 гор. -100 на третий западный конвейерный уклон района №1 и далее по существующей вентиляционной сети района №1.

После объединения шахт па шахте «Стахановская» остается только клетевой воздухоподающий ствол с находящимся него главным водоотливом и ЦПП на гор. -260.

Остальные стволы и примыкающие к ним горные выработки погашаются.

Подготовка шахтного поля: на шахте им. Костенко применяется смешанная схема подготовки: - западное крыло подготовлено по панельной схеме, восточное – по горизонтной. Пласты К12 и К10 группируются на полевые групповые штреки. По остальным пластам подготовительные выработки некапитального характера (конвейерные и вентиляционные штреки и другие, служащие только для одной лавы) проходятся по пластам.

Для отработки пластов на западной части поля проходятся односторонние панельные пластовые бремсберги полиции, делящей шахтное поле по простиранию пополам.

Выемочные участки в западной части отрабатываются в нисходящем порядке от границы шахтного поля. Выемочные участки в восточной части (столбы по падению) отрабатываются прямым порядком, то есть от середины шахтного поля к восточной границе.

Угольные пласты как в западной части, так и в восточной по условию неподработки горных работ по верхним пластам очистными работами на нижних пластах отрабатываются в нисходящем порядке.

Учитывая взаимное влияние выемки угля по пластам и отсутствие резерва в линии очистных работ на верхних коксующихся пластах, при объединении шахт сохраняются существующие схемы подготовки и порядок отработки шахтного поля.

На шахте «Стахановская» также принята смешанная схема подготовки: в северном блоке - погоризонтная, в южном — панельная.

В соответствии с протоколом рассмотрения «Генеральных схем раскройки шахтных полей» от 02.07.87г. в качестве дополнительных региональных мер борьбы с внезапными выбросами шахта перешла на восходящий порядок отработки пластов, т.е. на подработку опасного по внезапным выбросам пласта К12 пластом К10. Для отработки пластов К12, К10 в южном блоке пройдены односторонние полевые групповые - бремсберги. Выемочные участки отрабатываются снисходящем порядке.

Системы разработки. На шахте им. Костенко отрабатываются пласты К12, К10, К7, КЗ, К2, К1. На пластах К10, К7, КЗ, К2, К1 применяется система разработки длинными столбами с отработкой их по простиранию и падению, на пласте К12 – наклонными слоями с одновременной отработкой двух слоев.

В районе №2 отрабатываются пласты К12, К10. На пласте К10 принята система разработки длинными столбами с отработкой их по падению и простиранию, на мощном пласте К12—наклонными слоями с отработкой и по падению и по простиранию по схеме «слой - пласт». На пластах принята бесцеликовая схема отработки с поддержанием конвейерных штреков вслед за лавой и использованием их в качестве вентиляционных, при отработке, следующего столба.

1.3 Очистные работы

В настоящее время на шахте им. Костенко ведутся очистные работы на трех участках по пластам К12, К10, К1.

- лава 28К12 - 2c, ее длина 180м, вынимаемая мощность 3,4м. Оборудование, применяемое в лаве - механизированная крепь Пиома, комбайн КК-500, конвейер КС-А 30П;

- лава 29К-10-ю длина 180м, вынимаемая мощность 3,2м. 0борудование механизированная крепь KM-130, комбайн 1КШЭ, конвейер СП-301;

- лава 43к1-з, длина 182м, вынимаемая мощность 3,7м. Оборудование механизированная крепь КМ-130, комбайн 1КШЭ, конвейер «Анжера»;

- лава 46К10-3 в настоящее время находится в резерве. Ее длина 194м, вынимаемая мощность 3,7м. Оборудование - механизированная крепь УКП-5, комбайн SL, конвейер КС-228.

Кроме того, на шахте используется механизированная крепь Глиник, конвейер «Рыбник».

Со второго полугодия на шахте планируется начать очистные работы в лаве - гигант 46К10-з.

1.4 Подготовительные работы

В настоящее время на шахте им. Костенко действует несколько подготовительных забоев. Основные выработки проходят парным — забоем с подрывкой 6оковых пород проходческим комбайном ГПКс (по углю).

Для кропления выработок применяется сборная металлическая крепь арочного типа, затяжка боков и верха ведется железобетонной затяжкой, металлической сеткой частично деревянной затяжкой.

Оборудование, устанавливаемое в подготовительном забое:

проходческий комбайн ГПКс;

перегружатель УПЛ - 2;

конвейеры 1Л-80, C-53, CP-70, 1ЛУ-80;

лебедки ЛВД-24 и 1ЛВШ;

вентилятор ВМД-8.

На шахте имеются в наличии комбайны 4ПП- 2, но из-за специфических горногеологических условий в настоящее время не применяются.

Породные забои проходят буровзрывным способом с применением породопогрузочной машины 1ППН-5. Бурение шпуров производят колонковыми электросверлами ЭБГП-4 с принудительной промывкой шпуров

1.5 Шахтный транспорт. ВШТ рельсовый и ленточный: типы электровозов, типы конвейеров

Общие сведения. На шахте приняты следующие виды трапспорта:

- конвейерная доставка угля от очистных забоев до скипового ствола;

- электровозная доставка людей, породы, материалов, оборудования по горизонтальным выработкам;

- одноконцевая откатка по наклонным выработкам для доставки людей, материалов, оборудования, породы;

По промышленным штрекам и наклонным выработкам, примыкающим к очистным забоям, для доставки людей, материалов и оборудования принимаются дороги типа ДНК-2 и КТУ.

Локомотивный транспорт. Для выполнения вспомогательных операций по откатке породы, доставке материалов и перевозке людей по горизонтальным выработкам применяется электровозная откатка.

Данным проектом предусматривается строительство камеры перестановки, оборудуемой краном КЭД-8, в околоствольном дворе кистевого воздухоподающего ствола на горизонте -260 (район №2) для обслуживания одного электровоза типа АМ-8Д-900. В районе №1 сохраняются существующие электровозная откатка и вагонеточный парк.

Доставка людей к рабочим местам. При определении времени движения людей для ведения горных работ на горизонте -100 в качестве наиболее удаленной от клетевых стволов, по которым предусмотрен спуск - подъем людей, принята лава по пласту К7 на восточном крыле шахты.

Доставка людей принята по следующему маршруту:

клетевой ствол №1 (до горизонта -100);

околоствольный двор горизонта -100;

квершлаг откаточный горизонта -100;

4 восточный конвейерный штрек пласта К7.

Вагонетки. В настоящее время на шахте для доставки породы и вспомогательных материалов используются трехтонные вагонетки с донной разгрузкой типа ВШ-8А.

Кроме грузового на шахте существует специальный вагонеточный парк для перевозки людей, доставки крепежных материалов и оборудования, доставки ВМ в шахту.

Общее количество вагонеточного парка составляет 1200 штук.

Настоящим проектом не увеличивается мощность шахты и транспортная схема, поэтому существующий вагонеточный парк сохраняется.

Конвейерный транспорт. Для транспортирования горной массы (породы, угля) по магистральным выработкам применяются следующие виды конвейеров:

- на конвейерном уклоне по пласту К10 — 2 конвейера 2ЛУ-120В (1300-1200м);

- на конвейерном уклоне по пласту К1—1 конвейер 1ЛУ-120 (750 м);

- на конвейерном уклоне по пласту К2—1 конвейер 2Л-100У (380м);

- на конвейерном уклоне по пласту К7-4 конвейера 2Л-100У(380м, 380м, 600 м, 630м);

- на 3 западном конвейерном уклоне по пласту К10 и 2 восточном конвейерном штреке по пласту К10-1 конвейер 2ЛТ-100 и 3 конвейера 2Л-100У;

- на конвейерно — тельферном уклоне КТУ—1 конвейер 1ЛУ-120 (380м) и 1 конвейер 2Л-100К;

- на парном бремсберге - 1 конвейер 1Л100К 1-02 (430 м);

В остальных выработках для транспортирования горной массы устанавливаются конвейеры СР-70, СП-301, СП-302, С-53, ЛБ-80, ЛТ-80.

1.6 Проветривание шахты

На тахте им. Костенко, как и на всех шахтах Карагандинского бассейна, принят всасывающий способ проветривания.

В настоящее время на шахте находятся в эксплуатации вентиляторные установки главного проветривания:

- ВОКД—3,0 (600 об/мин) - установлен на вентиляционном стволе, угол разворота лопаток 24 град, производительность 116 куб. м/с, давление-260 даПа, резерв производительности 22 куб.м/с, резерв давления 108 даПа, мощность двигателя 457 кВт, КПД вентилятора 0,71.

Недостатком этого вентилятора является то, что его невозможно эксплуатировать с максимальным углом разворота лопаток;

- ВИД- 31,5 (500 об/мин - установлен на скиповом стволе №2, угол разворота лопаток 140град, производительность 294 куб.м/с, давление 277даПа, мощность двигателя 1544 кВт, КПД- 0,54. Недостатком этого вентилятора является отсутствие резерва производительности и резерва давления, а также то, что вентилятор работает в неэкономичном режиме;

- ВЦ- 5 (300 об/мин) установлен на западном фланговом стволе, угол разворота лопаток 13 град, производительность 246 кубл1/с, давление-413 даПа, резерв производительности 7 куб.м/с, резерв давления 22да Па, мощность двигателя 1477кВт, КПД- 0,71;

-ВЦП-16 (1000 об/мин) - установлен на центрально-отнесенном клетевом стволе, угол разворота лопаток - 33 град, производительность 22 куб.м/с, давление 208 даПа, резерв производительности 2 куб.м/c, резерв давления - ЗЗдаПа, мощность двигателя - 65 кВт, КПД-0,73.

Таким образом, общее количество воздуха, подаваемого в шахту, составляет 678 куб.м.с, общий резерв производительности—31 куб.м/с.

Схема проветривания на шахте — комбинированная.

1.7 Главные водоотливные установки. Местоположение насосных камер, типы и число насосов, притоки воды

В настоящее время на шахте им. Костенко главная водоотливная установка находится в околостволъном дворе на горизонте -100 ЦОКСа. Главный водоотлив оборудован пятью насосами типа ЦНС 300 — 900 на два колеса каждый, производительностью 330 куб.м/час, напором 828 м вод.ст. с электродвигателями типа 2АЗМВ 1-1250 - 600045, мощностью 125 кВт, 6000 В.

При объединении шахт им.Костенко и «Стахановская» главный водоотлив на горизонте -100 ЦОКСа шахты им. Костенко остается без изменения.

Кроме того, предусматривается перекачная водоотливная установка на горизонте -260 нового воздухоподающего ствола бывшей шахты «Стахановская» в камере, ранее предназначенной для насосов главного водоотлива шахты «Стахановская». Насосная установка оборудована тремя насосами типа ЦНС 60 - 189 на 6 колес каждый. Производительность 6 куб. м/час, напор 198 м водяного столба с электродвигателями типа ВАО 82-2, мощностью 55кВт.

Вода с горизонта -260 перекачивается на горизонт -100 того же ствола и по канавам стекает в водосборник главной водоотливной установки горизонта -100 ЦОКСа шахты им. Костенко и далее откачивается существующей главной водоотливной установкой на поверхность шахты, нормальный приток с объединенной шахты составляет 396 куб.м/час, максимальный — 476 куб.м/час.

Фактический водоприток воды в горные выработки шахты по состоянию на 01.01.98 г. составил 270 куб. м/час, из них по вертикальным стволам шахты - 40 куб.м/час и горизонтальным - 230 куб.м/'час.

Ожидаемый водоприток в технических границах шахты до отметки - 100м составит: нормальный—270 куб.м/час, максимальный с учетом возможного притока с погашенных выработок смежных шахт-350 куб. м/час.

Фактический водоприток в систему горных выработок по району № 2 по состоянию на 01.01.98г. составил 126 куб.м/ час, из них в вертикальные- стволы — 18.5 куб.м/час, в горизонтальные выработки — 107.5 куб. м/час.

Распределение водопритока по горизонтальным выработкам следующее: горизонт +142 - 125 куб.м/час; горизонт -100 — 290 куб.м/час;

горизонт -130 — 28 куб.м/час; горизонт -260 - 13.5 куб.м/час.

Ожидаемый водоприток на прирезаемой площади отработки пластов К12, К 10 района №2 до горизонта -260 не превысит 50 куб.м/час.

Таким образом ожидаемый водоприток в принятых границах отработки шахты им. Костенко с учетом отработки пластов К12, К10 района №2 составит:

нормальный — 396 куб.м/час (район№1 —270 куб.м/час; район №2—126 куб.м/час);

максимальный — 476 куб.м/час (район №1 — 270 куб.м/час, район №2 -126 куб.м/час).

По химическому составу шахтные воды-хлоридно-гидрокарбона-тносульфатно-натриевые. Водородный показатель рН равен 7.5—8.5.

1.8 Подъемные установки. Главные и вспомогательные. Типы подъемных машин и подъемных сосудов

В настоящее время в эксплуатации находятся следующие вертикальные стволы:

- скиповой ствол №1,оборудованный двумя двухскиповыми подъемными установками со скипами грузоподъемностью 10.6 и 7.1 тонн, для выдачи коксующегося угля, скипы с секторным затвором, подъемные машины 2х 5х 2.5 (ЦО—22 —редуктор) и 2х 3.685х 1.8 (ЦО—22);

- скиповой ствол №2, оборудованный двухскиповой подъемной установкой со скипами грузоподъемностью 13.9 тонн, для выдачи энергетического угля, скипы с секторным затвором, подъемная машина ЦР 6х3.4х 6;

- центрально — отнесенный породный ствол, оборудованный двухскиповой подъемной установкой со скипами грузоподъемностью 13тонн, для выдачи породы, скипы с секторнъш затвором, подъемная машина 246х2,4;

- клетевой ствол №1, оборудованный двухклетевой подъемной установкой на трехтонную вагонетку, для стека — подъема люден и выполнения вспомогательных операций, клети двухэтажные, подъемная машина ЦР 6 × 3.4 × 6;

- клетевой ствол №2 (опрокидная клеть на трехтонную вагонетку, подъемная машина 2 х 5 х 2.3, редуктор ЦО - 2 — 220), центрально — отнесенный клетевой ствол (одноэтажная клеть на трехтонную вагонетку, подъемная машина 246 - 2.4, редуктор ЦО—22) и западный фланговый вентиляционный ствол, оборудованный трехклетевыми подъемными установками, - аварийные;

- вентиляционный ствол (опрокидная клеть, подъемная машина 1х5х2.3, редуктор ЦО—22) и восточный фланговый вентиляционный ствол (одноэтажная клеть, подъемная машина 24-4х1.8, редуктор ЦО-22), оборудованные одноклетевыми подъемными установками на трехтонную вагонетку, - аварийные.

1.9 Автоматизация производственных процессов. АГЗ, ее задачи и функции

В АСУТП угольных шахт в качестве подсистем применяют локальные системы автоматической обработки информации функционирующими ЭВМ. Автоматическая информационная система технолога АИСТ предназначена для централизованного контроля работы основного оборудования очистного забоя.

Система АИСТ позволяет:

- вести автоматический непрерывные контроль состояния угледобывающей машины («Работает», «Не работает») и направление ее перемещения («Вверх», «Вниз»);

- определять местоположение выемочной машины;

- контролировать перемещение машины и подвигание забоя за определенный период (смену, сутки);

- контролировать скорость и машинное время выемки угля;

- выдавать информацию о расчетной и фактической добыче угля из лавы и в целом по шахте, а также о производительности комбайнов и конвейерных линий.

Кроме того, АИСТ предоставляет информацию о (расчетной - для оценки) фактической длине рабочего участка лавы, длительности концевые, операции эксплуатационного очистного забоя, коэффициента использования выемочной машины во времени (скорости), времени наработки очистного забоя на отказ, длительности простоев основного оборудования.

Санитарно — гигиенические условия и безопасность работ в шахтах обусловлены достаточным количеством свежего воздуха с нормальным содержанием кислорода и допустимыми концентрациями в нем вредных и опасных газов.

На шахтах, имеющих выделение метана, контроль его содержания в подземных выработках и забоях — одно из главных условий обеспечения безопасности работ. Поэтому мероприятия по техническому перевооружению угольной промышленности предусматривают обязательное внедрение на шахтах, опасных по газу, централизованный контроль содержания метана и автоматической газовой защиты (АГЗ). Существующая система АГЗ базируется на использовании стационарной аппаратуры непрерывного контроля метана. Система АГЗ и централизованного автоматического телеконтроля содержания метана состоит из широкоразветвленной сети стационарных многопредельных непрерывно действующих анализаторов метана, - устанавливаемых в местах контроля и стойки приемников телеизмерения, находящейся у горного диспетчера ЦДП. С учетом опыта длительной эксплуатации аппаратуры АМТ-3 для АГЗ и централизованного контроля разработан и серийно выпускается комплекс «Метан», который можно использовать как самостоятельно, так а как часть системы диспетчерского управления проветриванием.

При этом комплекс «Метан» обеспечивает:

- непрерывный автоматический контроль содержания метана в месте установки датчика;

- автоматическое отключение напряжения питания контролируемого объекта при достижении установленной предельно допустимой концентрации (0.5,0.7, 1.0, 1.5, 2.0 %);

- световую и звуковую аварийные сигнализации;

- дистанционный визуальный контроль за содержанием метана.

Служба АГЗ находится под руководством главного механика шахты. В шахте установлено 120 датчиков контроля содержания метана типа ДМТ-3 и ДМT-4 и 76 аппаратов сигнализации типа АС-3У, АС-3Т, АС-6 и АС-9.

Шахта обслуживается, семью маршрутами.

Каждые 6 месяцев производится плановая замена аппаратуры АГЗ.

Один раз в месяц производится продувка датчиков ДМТ метано-воздушной смесью и чистым воздухом.

Через каждые 15 дней производится установка «на ноль» датчиков ДКВ.

1.10 Автоматические системы учета электроэнергии

В настоящее время, в связи с возрастающими требованиями к системе учета и контроля электроэнергии, применяются автоматические системы учета и контроля электроэнергии.

На шахтах применяют систему автоматического учета электроэнергии и контроля режима электрического потребления САУКЭ, служащая для расчета шахты за электроэнергию и контроля режима электропотребления (САУКЭ) в часы технической нагрузки энерго-системы.

Система применяется с любой схемой электроснабжения, содержащей до 50 подстанций, на которых установлены счетчики электроэнергии.

С помощью САУКЭ ведут учет расхода электроэнергии по предприятию в целом и по отдельным группам потребителей, контролируют совмещенную получасовую нагрузку по мощности в часы максимальной нагрузки энергосистемы.

1.11 Диспетчерская служба. Аварийная и технологическая связь

Система диспетчерского правления и контроля осуществляется из центрального диспетчерского пункта шахты им. Костенко.

В настоящее время абоненты включены в АТС Кировского узла связи, плодящегося на территории шахты. Громкоговорящая связь и оповещение об авариях осуществляется с помощью комплекса «ДИСК-ШАТС».

Все номера в шахту идут с АТС. Номера, необходимые в первую очередь в случае аварийной ситуации, заходят на пульт дежурного шахты, которые в случае аварии записываются автоматически на диктофон системы «ДИСК-ШАТС». Все последующие номера работают напрямую с АТС, а также могут обслуживаться коммутатором шахты. Коммутатор устанавливается на поверхности и обеспечивает связь по всей шахте.

В каждом забое стоит аппаратура системы ИГАС, которая срабатывает при тревоге, которую подает дежурный по шахте и извещает людей о возникшей опасности.

Также в шахте установлена аппаратура системы КРОС, которая определяет характер повреждения на линии.

Радиосвязь (радиотелефоны и рации) устанавливаются из-за невозможности протяжки кабеля или отдаленности.

В шахте применяются искробезопасные телефонные аппараты типа ТАША-2 в железном корпусе и типа 13-19 — в пластмассовом.

1.12 Системы планово - предупредительного ремонта (ППР)

Планово-предупредительный ремонт шахтного оборудования должен обеспечивать бесперебойную, производительную и безопасную работу оборудования.

ППР оборудования для очистных и подготовительных работ включает в себя:

- периодические остановки оборудования для выполнения планового технического обслуживания, плановых текущих ремонтов и осмотров (работы по замене деталей и узлов с изнашивающимися деталями, пополнению и замене смазки, подтяжке крепящих соединений, регулировке и наладке механизмов и токопроводящих соединений;

- выдачу из шахты в плановые сроки и отправку в капитальный ремонт оборудования;

- ревизию, ремонт, наладку и испытание комплексов с механизированными крепями, систем автоматизации и другого сложного механического оборудования.

ППР стационарного оборудования шахты предусматривает осмотры в установленные сроки и выполнение необходимых ремонтных работ.

Для оборудования шахты устанавливаются следующие виды плановых ремонтов и межремонтного техобслуживания:

- TO – 1 - проводится в каждую рабочую смену перед началом смены. ТО-1 включает в себя работы, необходимые для поддержания непрерывности работоспособности машины. Заключается в уходе за оборудованием, который проводится:

в очистных забоях — машинистом комбайна и его помощником, дежурными электрослесарями и рабочими по обслуживанию мехкомплексов. Залеченные при приеме следующей рабочей сменой неисправности записываются в спецжурнал и устраняются в ремонтную смену. В течение смены обслуживающий персонал следит за правильной эксплуатацией горного оборудования и периодически проводит мелкий ремонт;

- ТО-2 - проводится 1 раз в ремонтную смену. Производятся работы и ремонт оборудования, которые входят в перечень ежесменных ТО, а также устраняют все замечания, которые были замечены в рабочие смены. Наряд на производство работ дает механик участка или его помощник, они же руководят всеми работами, а из рабочего персонала участвуют - бригада ремонтных слесарей участка, машинист комбайна и его помощник или комбайнер - механик, а также ГРОЗ и ГРП.

- TO-3 — еженедельное ТО, которое выполняется силами ремонтных слесарей конкретного участка, слесарей ЭМС, машинистов оборудования и рабочих производственных процессов. При этом производятся работы, связанные с более сложным стационарным и электрооборудованием;

- Т0-4 — проводится 1 раз в 2 недели для отдельных видов поверхностного стационарного оборудования и подземного электрооборудования типа высоковольтной ячейки и т.д. силами спецбригады ремонтных слесарей;

- РО – ежемесячный ремонтный осмотр, который проводится в плановом порядке и является первым и наименьшим по объему ремонтных операций ремонтным циклом, по которому затем определяют периодичность более сложных текущих ремонтов. Этот РО проводят в общешахтные выходные дни и выполняют работы, предусмотренные ТО, а также производят осмотр оборудования и замену быстроизнашиваемых деталей, срок службы которых не превышает один месяц. К ним относятся уплотнения.

Текущие ремонты осуществляются в прогрессе эксплуатации машин и оборудования и предусматривают замену и восстановление отдельных узлов и деталей и их регулировку. Они подразделяются на:

- Т-1 (текущий ремонт — 1) — проводится 1 раз в 3 месяца в плановом порядке. Производятся следующие работы: ремонт отдельных узлов машины, которые в процессе работы часто выходят из строя (узел нагребающих лап у комбайна ГПКс). Эти узлы выносят на поверхность и в мастерских производят ремонт. Проводятся работы в выходные и праздничные дни;

- Т-2 — выполняется 1 раз в 6 месяцев в выходные и праздничные дни. Заменяют детали и сборные узлы. В ремонте принимают участие ремонтные слесари данного участка, а также слесари ЭМС шахты;

- Т-3 и Т-4 — проводятся 1 раз в 9 и 12 месяцев соответственно в выходные и праздничные дни. Производят ремонт сложного передвижного и стационарного оборудования, где требуется персонал с разрядом не ниже VI и с допуском к высоковольтному оборудованию.

Капитальный ремонт — целью этого ремонта является плановое регламентированное восстановление работоспособности оборудования на период всего ремонтного цикла. Его производят централизовано на ремонтных заводах. Срок службы после первого капитального ремонта должен составлять не менее 80% срока службы нового оборудования. При капитальном ремонте производится полная разборка машины по деталям, их мойка, дефектация в целях замены или восстановления изношенной детали. Ремонт машины производится обезличенно.

Ревизия и наладка сложного и уникального оборудования выполняется наладочными бригадами рудоремонтных предприятий и специализированных наладочных организаций на месте работы оборудования.

1.13 Ревизионно - наладочные работы (РНР)

В соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации, Правил безопасности. Положения о планово-предупредительной системе технического обслуживания и ремонта оборудования угольных и сланцевых шахт, а также эксплуатационной документации шахтные подъемные, вентиляторные, компрессорные установки и другое стационарное оборудование, а также очистные механизированные крепи должны периодически подвергаться ревизии и наладке.

Ревизия и наладка подъемной установки проводятся с целью проверки соответствия технического состояния подъемных установок техническому проекту, требованиям Правил технической эксплуатации, Правил безопасности и Правил устройства электроустановок; устранения выявленных дефектов и отклонений от проекта и требований нормативно - технической документации; обеспечения бесперебойной и безаварийной работы, а также улучшения техника - экономических показателей ее работы;

проверки соблюдения обслуживающим персоналом требования нормативно - технической документации;

инструктирования обслуживающего персонала по правильной эксплуатации подъемных установок.

Работы по ревизии и наладке подъемных установок (и другого оборудования) проводятся специализированными наладочными бригадами с участием энерго - механической службы шахты.

Ревизия и наладка главных вентиляторных установок и компрессорных, электрических подстанций также выполняются спецбригадами наладочных управлений в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

В настоящее время производство ревизий и наладок механизированных крепей в действующие комплексно - механизированных очистных забоях регламентирует «Положение о планово - предупредительной системе технического обслуживания и ремонта оборудования угольных и сланцевых шахт», которым предусмотрено выполнение ревизий и наладок периодичностью 1 раз в 3 месяца (НРК) и в 6 месяцев (НРП).

Существующая практика проведения наладок характеризуется следующей организацией этих работ.

Первый вид организации наладочных работ. Подрядная организация согласно годовому графику производит ревизию технического состояния механизированных крепей и насосные станции в комплексно - механизированном очистном забое.

Второй вид наладочных работ (организация). Подрядная организация направляет е комплексно - механизированную лаву звено монтажников, которое совместно с ремонтным звеном этого участка выполняют ежесуточные (ТО-2), еженедельные (ТО-3), ежемесячные (РО), плановые и дополнительные работы, а также работы, относящиеся к текущим ремонтам (Т-1, Т-2), предусмотренные графиком ПНР.

1.14 Электроснабжение шахты

Электроэнергию шахта им. Костенко получает от двух независимых источников - от ТЭЦ-3 и ТЭЦ-1.

От ТЭЦ 1 электроэнергия напряжением 110кВ поступает на РП «Кировская» 110/35/6кВ, которая находится около западного флангового ствола, а затем на РП 110/35/6кВ «Новый город».

От ТЭЦ-3 электроэнергия напряжением 110 кВ поступает на ПС 110/3566кВ «Спортивная». Также от нее питается ПС 35/6кВ «Сантехническая», Также от ПС «Сантехническая» подается напряжение 110кВ на РП 110/35/6 кВ «Новый город». Уже отсюда запитаны все остальные подстанции на поверхности:

- ПС 35/6кВ «Вертикальная»;

- РП 35/6кВ «Костенко»;

- ПС 6/0,4кВ «ОФ Костенко»;

- ПС 6/0,4кВ «Костенко»;

- ПС 680.4кВ «86-87»;

- ПС 35/6кВ «Солнечная»;

- ПС 35/6кВ «Арман»;

- ПС 35/бкВ «Зеленая».

РП 35/6кВ «Костенко питает электроэнергией 6 кВ:

- вентилятор ВОКД— 3.6 – кабель СБ-6 3 х 185;

- ПС «Костенко» 6/0.4 кВ;

- вентилятор ВЦД- 3.3- кабель СБ 3 х 185;

- скиповой 14-тонный подъем - кабель АШВ-6 3 х 120;

- ПС «86-87» 6/0.4 кВ;

- АБК, ОФ, трансформатор ТП-630 кВА.

ПС 35/6 кВ «Солнечная» питает электроэнергией 6 кВ:

- Трансформатор 560 кВА;

- вентилятор ВЦД- 32м - кабель АСБ-6 3 х 150;

- клетевой подъем ЦОС - кабель АСБ-6 3 х 150;

- скиповой подъем ЦОС - кабель АСБ-6 3 х 150;

- вакуумная - кабель ШВУ-6 3 х 95;

- трансформатор 630кВА.

От ПС 35/6 кВ «Арман» электроэнергией 6 кВ питается:

- трансформатор 250 кВА №1;

- трансформатор 250 кВА №2;

- клетевой подъем ВПС - кабель ААБ-6 3 х 120.

От РП «Кировская» электроэнергией б кВ питается:

- клетевой подъем - кабель СБН-6 3 х 120;

- вентилятор ВЦ-5 - кабель СБН 3 х 150.

От РП 35/6 кВ «Спортивная» электроэнергией 6 кВ питается:

вентилятор ВОКД- 3.0 - кабель СБ-6 3 х 120;

- клетевой подъем - кабель АСБ 3 х 70.

Кроме перечисленных потребителей электроэнергией 6 кВ питаются все центральные подземные подстанции. Все ЦПП располагаются в специализированных камерах в околоствольных дворах на горизонтах +172, +90, +73, -30, -100. Оборудуются ЦПП высоковольтными ячейками ЯВ - 6400 и КРУВ - 6.

В шахте применяются следующие высоковольтные кабели:

СБН-6 3 х 50; СБН 3 х 150; ЦСПН-6 3 х 120; СБН-6 3 х 35; СПН-6 3 х 95; ЦСКН-6 3 х 120; ВШБУ-6 3 х 120.

1.15 Действия в чрезвычайных ситуациях. Неотложная помощь при ранениях, кровотечениях, переломах, ушибах, вывихах и ожогах

Первая помощь при ранениях:

а) удалить по возможности грязь, инородные тела, лежащие поверхностно;

б) обработать края раны одним из следующих растворов: перекись водорода, фурацилин, настойка йода. Бриллиантовый зеленый. Рана обрабатывается по краям на ширину 2—3 см;

в) остановить кровотечение;

г) наложить стерильную салфетку, вату, повязку. При оказании первой помощи в очаге поражения не разрешается промывать рану, извлекать из нее инородные тела (осколки, обрывки одежды и другие) и касаться раны руками.

Кровотечение и способы их устранения различают:

артериальное, венозное, капиллярное и паренхематозное кровотечение. При артериальном — цвет крови алый и вытекает она пульсирующей струёй; при венозном — темно-красный и вытекает она непрерывной струей; при капиллярном - кровь выделяется по всей поверхности тела.

Самый доступный и быстрый способ временной остановки артериального кровотечения - пальцевое прижатие, артерии выше места его повреждения. Пальцевое прижатие артерии требует значительных усилий. Даже сильный и хорошо подготовленный человек может осуществлять его не более 15-20 минут, поэтому надо немедленно, где это возможно, наложить стерильную давящую повязку, жгут или закрутку.

При переломе необходимо обеспечить неподвижность места перелома, чтобы уменьшить боль и предотвратить дальнейшее смещение костных обломков. Одежду и обувь снимать нельзя, их надо резать и освободить место перелома. Это достигается наложением иммобилизирующей повязки 6интом, куском материи, ремнем с использованием стандартные шин или подручного материала (палка, доска, пучок прутьев и тому подобное).

1.15.4 Ушибы характеризуются болью, отеком, кровоподтеком. Первая помощь: наложение давящей повязки, придание возвышенного положения (это способствует прекращению дальнейшего кровотечения). Для уменьшения боли - пузырь со льдом.

1.15.5 Вывихи — повреждения суставов, сопровождающиеся смещением кости по отношению к вращательной поверхности другой кости и смещением ее в окружающие, ткани. Надо проверить наличие пульса и чувствительности. Если пульса нет, надо сдвинуть конечности до его появления, шинировать.

1.15.6 Для прогнозирования исхода ожога используется условное правило: прогноз сомнителен, если сумма возраста и общей площади ожога пораженного приближается к 100.

При любом ожоге площадью более 10—15% поверхности тела развивается ожоговый шок:

- легкой степени (до 2%), характеризуется эйфорией, возбуждением;

- средней и тяжелой степени (свыше 2%) -развитие депрессии при сохранении сознания.

2 Специальная часть

2.1 Экономическое и социальное значение оборудования АГЗ на шахте

На шахтах, имеющих выделение метана, контроль его содержания в подземных забоях и выработках — одно из главных условий обеспечения безопасности работ. Поэтому мероприятиями по техническому перевооружению угольной промышленности предусмотрено обязательное внедрение на шахтах, опасных по газу, централизованного контроля содержания метана и автоматической газовой защиты (АГЗ).

Централизованный контроль содержания метана и использование систем автоматической газовой защиты существенно повышают оперативность и надежность контроля и наряду с повышением безопасности работ необходимо внедрение на шахтах, опасных по газу, более прогрессивных технологических процессов угледобычи, позволяющих увеличить нагрузку на очистные забои и скорость проведения горных выработок, в итоге повысить производительность труда рабочего по добыче.

Санитарно-гигиенические условия и безопасность работ в шахтах обусловлены достаточным количеством свежего, с нормальным содержанием кислорода, воздуха и допустимыми концентрациями в нем вредных и опасных газов.

Подземная разработка угольных пластов, особенно крутопадающих, очень часто сопровождается выделениями (постоянными или внезапными) газа метана, который в забоях и горных выработках, смешиваясь с воздухом, при определенной концентрации создает взрывоопасную смесь.

Одна из основных задач обеспечения безопасности работ на шахтах, а именно предупреждение возможных взрывов газа метана - применение соответствующей аппаратуры газовой защиты и обеспечение хорошего режима проветривания.

Контроль концентрации метана в газовых шахтах должен осуществляться во всех выработках, где может выделяться или скапливаться метан. Места и периодичность замеров устанавливаются начальником участка ВТБ и утверждаются главным инженером шахты.

При этом должны выполняться следующие требования:

- у забоев действующих тупиковых выработок, стволов, в исходящих вентиляционных струях тупиковых и очистных выработок и выемочных участков при отсутствии автоматического контроля, замеры концентрации метана должны производиться в шахтах I и II категории—не менее 2-х раз в смену, в шахтах III категории, сверхкатегорийных и опасных по внезапным выбросам — не менее трех раз в смену. Один из замеров должен выполняться в начале смены. Во всех указанных выше местах замере концентрации метана должны выполняться сменными инженерно - техническими работниками участка или бригадирами и звеньевыми. При этом не реже одного раза в смену замеры — должны производиться работниками участка ВТБ;

- в поступающих в тупиковые и очистные выработки вентиляционных струях, в недействующих тупиковых и очистных выработках и их исходящих струях, в исходящих струях крыльев и шахта также на пластах, где выделение метана не наблюдалось, и в прочих выработках замеры концентрации метана должны осуществляться работниками участка ВТБ не реже одного раза в сутки.

Замеры концентрации метана должны выполняться в соответствии с «Инструкцией по замеру концентрации газов в шахтах и применению автоматических приборов контроля содержания метана».

Результаты замеров концентрации метана, производимых в течение смены, заносятся инженерно - техническими работниками участков и участка ВТБ на доски, установленные в соответствии с «Инструкцией по замеру концентрации газов в шахтах и применению автоматических приборов контроля содержания метана». Работники участка ВТБ, кроме того заносят результаты выполненных ими замеров в наряд — путевки.

На всех газовых шахтах должен составляться перечень участков выработок, опасных по слоевым скоплениям метана. Контроль за слоевыми и местными скоплениями метана должен производиться в соответствии с «Инструкцией по замеру концентрации газов в шахтах и применению автоматических приборов контроля содержания метана».

2.2 Отбор объектов, подлежащих включению в систему АГЗ

В шахтах III категории по газу, сверхкатегорных и опасных по внезапным выбросам, контроль концентрации метана стационарными автоматическими приборами должен осуществляться:

- в призабойных пространствах тупиковых выработок длиной более 10 ми в исходящих струях при длине выработки более 50 м, если в выработках применяется электроэнергия и выделяется метан; при наличии в тупиковой части выработки передвижной подстанции — подстанции; если выработка проводится с применением буро — взрывных работ в режиме сотрясательного взрывания — независимо от применения электроэнергии;

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

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

- в исходящих струях выемочных участков при разработке крутых пластов, опасных по внезапным выбросам, независимо от наличия электроэнергии;

- в исходящих струях очистных выработок и выемочных участков, ft ни которых применяется электроэнергия;

- в камерах для машин и электрооборудования в рудничном нормальном исполнении и электрооборудования общего назначения;

- в камерах для .машин и электрооборудования, проветриваемых исходящими струями воздуха;

- в выработках с исходящей струей воздуха за пределами выемочных участков, если в них имеется электрооборудование и кабели.

Датчики стационарных автоматических приборов контроля содержания метана должны устанавливаться:

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

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

- 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.

2.3 Выбор технических средств для обеспечения автоматической газовой защиты шахты

Комплекс автоматической газовой защиты и телемеханического контроля содержания метана в рудничной атмосфере является составной частью автоматизированной системы проветривания.

В автоматизированной системе приветривания должны использоваться те средства автоматической газовой защиты, при помощи которых может быть обеспечен сбор и передача в УВМ необходимой информации и содержание метана в различных местах шахты. К таким средствам может быть отнесен комплекс «Метан».

Многофункциональная комплексная аппаратура — комплекс «Метан» - предназначена для непрерывного местного и централизованного контроля содержания метана и выдачи сигнала на автоматическое отключение электрической энергии контролируемого объекта при достижении предельно — допустимой концентрации метана (0,5; 0,7; 1,0; 1,5; 2,0 %) в угольных шахтах, опасных по газу.

Комплекс может использоваться как самостоятельно, так и в системах оперативно — диспетчерского управления проветриванием, системах автоматического регулирования проветривания отдельных участков и в лавах угольных шахт.

Комплекс аппаратуры «Метан» состоит из анализаторов метана AT 1-1 и AT 3-1. При этом анализатор метана AT 1-1 состоит из датчика метана ДМТ-4 и аппарата сигнализации АС-5, а анализатор AT 3-1 - из трех датчиков ДМТ-4 и аппарата сигнализации АС-6. Каждый из датчиков ДМТ-4 обеспечивает непрерывный автоматический контроль содержания метана в месте его установки, аварийную световую сигнализацию, передачу телеметрической информации и сигнала в аппарат АС-5 или АС-6 на отключение электроэнергии. Аппарат AC- J служит для питания датчика ДМТ-4, визуального контроля за содержанием метана, местной световой и звуковой аварийной сигнализации, автоматического отключения электроэнергии при достижении предельно допустимой концентрации метана. Аппарат АС-6 выполняет те же функции для трех датчиков ДМТ-4.

Стойка приема информации СПИ-1 предназначена для приема и регистрации телеметрической информации и аварийной сигнализации от анализаторов метана AT 1-1 и AT 3-1. В каркасе стойки рас-—— положены выемные блоки измерения, регистрации и сигнализации. В блоке измерения и сигнализации расположены усилители с приемником сигналов на 14; 20; 26 кГц. На лицевой стороне стойки под блоками сигнализации расположена панель с гнездами для телефонной связи с аппаратами сигнализации и датчики., в нижней части находятся блоки питания.

Общий принцип действия комплекса «Метан» заключается в обработке электрических сигналов, поступающих от чувствительных элементов датчиков, передаче этих сигналов на аппараты сигнализации и далее на СПИ-1 диспетчеру. Количественное содержание метана в воздухе определяется беспламенным сжиганием его при температуре около 400 град. С в камере сгорания датчика ДМТ-4. При этом тепловой сигнал преобразуется в электрический, усиливается и поступает на указывающий прибор аппарата АС-5 или АС-6 и транзитом - на СПИ— 1 диспетчерского пункта. При достижении установленной предельно — допустимой концентрации метана датчик выдает релейный сигнал в аппарат на отключение напряжения контролируемого объекта (участка) и аварийный сигнал на СПИ-1 диспетчеру.

2.4 Описание принципа действия основных технических средств автоматической газовой защиты шахты

Работа схемы анализаторов AT 1-L

При включении анализатора напряжение с зажимов 12, 13 через блокировочный анализатор S1 поступает на трансформатор Т. Со вторичной обмотки 2 трансформатора напряжение 110 В обеспечивает питанием искробезопасный феррорезонансный стабилизатор Cm, выходное напряжение которого действует через зажимы 1, 2, в блок питания БП датчика ДМТ-4. Напряжение 24 В со вторичной обмотки 3 трансформатора поступает на блок питания сирены БПС, блок сигнализации БС, генератор частоты 6, в цепи сигнальных ламп HI, Н2 и реле К1. Связь датчика с аппаратом сигнализации осуществлятся четырехжилънъш кабелем. В цепи стабилизатора Cm и блока питания БП обеспечивается работа реле К блока БРКза счет разделения переменной и постоянной составляющих тока разделительными конденсаторам которые расположены в указанных элементах.—— Блок питания датчика выдает ряд напряжений для обеспечения работы мостовой схемы, блока резисторов БР, исполнительного блока БИ, телеметрического усилителя УТи цепей светодиодов Н1, H2, НЗ. Рабочий и сравнительный резисторы Rp u Rсp с резисторами R10, R11 образуют мост, который питается переменным напряжением 2 В и является первичным элементом по выработке сигнала в зависимости от концентрации метана. Блок резисторов в комплексе с резисторами Rr, Rн, Rс обеспечивает сопряжение по преобразованию сигнала мостовой схемы до необходимого значения и передаче его в исполнительный блок БИ. Исполнительный блок состоит из следующих устройств и элементов: фазоустановительных усилителей ФУУ1, ФУУ 2; реле времени РВ; диодных оптронов V4, V9 и цепей сопряжения.

При данном питании и нулевой концентрации метана, мост датчика неуравновешен (достигается настройкой резисторов Rr, Rн, Rс), переменное напряжение, действующее в определенной фазе в диагонали моста (токи 3, 4) поступает через блок резисторов на вход исполнительного блока. В этом блоке сигнал воспринимается фазочувствителъным элементом—усилителем ФУУ 1,сигналом которого включается светодиод оптрона V9. Диодной частью этого оптрона обеспечивается образование постоянной составляющей тока между блоками БП и Cm, что ведет к срабатыванию реле К в блоке БРК и включению реле К1.

Контактами реле К1 обеспечивается: снятие питания с блока БПС; включение генератора частоты 6; нормальное состояние фидерного автомата (зажимы 14, 15) или магистрального пускателя (зажимы 9, 11 ). При этом также в аппарате АС-5 и датчике ДМТ-4 горят зеленая сигнальная лампа H1 и светодиод Н3 на наличие питания и нормальную концентрацию метана.

При предельной концентрации метана на рабочем резисторе происходит беспламенное сгорание газа, сопротивление резистора Rr увеличивается, что ведет к установлению равновесия моста, а в дальнейшем к появлению напряжения в диагонали моста, изменившегося по фазе. Прекращает работать фазочувствителъный усилитель ФУУ 1, оптрон V4 и реле времени с выдержкой времени 20+/-5мин отключает оптрон V9. При этом отключаются реле К и К1.Отключившеесяреле К1 производит следующие переключения отключает автоматический Фидерный выключатель или магистральный пускатель; подаст питание на блок БПС, что ведет к включению сирены НА; включается замыкающим контактом мультивибратор блока БС, что обеспечивает пульсирующую работу генератора частоты G; включается красная сигнальная лампа Н2. В датчике ДМТ-4 горит светодиод HI предельной концентрации метана. При концентрации метана, превышающей 1,3 от установленного предела срабатывания, фазочувствительный усилитель ФУУ 2 снимает выдержку времени с реле РВ. При этом мгновенно отключается электроэнергия и включается светодиод Н2 второго уровня концентрации метана.

Телеметрический усилитель УТ, цепь приборов РА1, РА.2, контролирующие процентное содержание метана, и частотный генератор б обеспечивают необходимую местную информацию и на диспетчерскую стойку СПИ-1.

2.5 Монтаж, наладка и эксплуатация технических средств автоматической защиты

Исправность комплекса, надежность и длительность срока службы обеспечивается только при соблюдении Правил эксплуатации, ухода и своевременного устранения неисправностей.

Датчики метана устанавливают в местах, где Правилами безопасности предусмотрен непрерывный автоматический контроль содержания метана стационарной аппаратурой. В месте установки датчик крепят вертикально к крепи с помощью цепной подвески так, чтобы воздушный поток подходил к датчику со стороны, противоположной лицевой панели или сбоку.

Аппарат сигнализации устанавливают на распределительном пункте лавы или подземной подстанции в месте, удобном для наблюдения за прибором.

Сирену искробезопасную СИ-1 устанавливают на распределительном пункте или в месте, где вероятность нахождения людей наибольшая, например, на погрузочном пункте.

Стойку приемника информации СПИ-1 устанавливают в помещении горного диспетчера, в удобном для наблюдения месте.

Монтаж:, наладку и сдачу в эксплуатацию комплекса «Метан» ведет, как правило, специализированная организация «Углесервис».

Предварительно необходимо освободить аппараты от упаковки, очистить от пыли и выдержать в помещении в течение 15 часов при — температуре 25 град. С и относительной влажности 80%.

Производят внешний осмотр, убеждаются в отсутствии механических повреждений, наличии пломб и соответствии заводских номеров аппаратов сигнализации и датчиков метана; в стойку приема информации СПИ-1 устанавливают самопишущие и показывающие приборы, транспортируемые в отдельных ящиках. Особое внимание обращают на щели взрывопроницаемых соединений оболочки, вводных кабельных устройств и место ввода валика блокировочного устройства. Ширина щели неподвижных плоских поверхностей между корпусом и крышкой релейной камеры — не более 0,2 мм, между корпусом и крышкой камеры вводов — не более 0,15 мм.

Погрешность срабатывания отключающего устройства и аварийной сигнализации и выдержку времени на срабатывание отключающего устройства комплекса «Метан» определяют на одной из установок 0,5; 0,7; 1,0; 1,5 или 2,Ооб%СН4. Погрешность срабатывания отключающего устройства и аварийной сигнализации не должна превышать +/-0,2об%СН4.

Систему отключения источника электрического питания проверяют нажатием кнопки «Контроль» на датчике ДМТ-4. При этом на датчике и аппарате сигнализации должны: появиться световые сигналы, сработать исполнительное реле в аппарате сигнализации и прекратиться подача электроэнергии на контролируемый участок.

Сопротивление изоляции относительно корпуса проверяют мегометром: зажим «Земля» присоединяют к корпусу, другой зажим — к соединенным вместе токоведущим шпилькам. Сопротивление изоляции должно быть не менее 40 мОм.

После проверки и регулировки комплекс «Метан» выдерживают во включенном состоянии в течение суток при содержании метана в испытательный срок в камере от 1,5 до 2,0 % СН4.

Обмен смеси производить не реже, чем через 4часа, проветривают камеру в течение 10 мин. В конце суток проветрить камеру в течение 1 часа и проверить основную допускаемую погрешность, погрешность срабатывания исполнительного устройства и выдержку времени на срабатывание. При необходимости произвести корректировку переменными резисторами датчика.

Перед спуском в шахту все аппараты должны быть опломбированы навесными пломбами с оттисками клейма или скругленными и оплавленными угольным электродом концами проволоки. Аппараты АС пломбируются навесной пломбой только в шахте после подключения их в сеть.

В процессе эксплуатации необходимо производить внешний осмотр изделий. При этом следует обращать внимание па надежность подключения кабелей, наличие пломб, горение сигнальных ламп, правильность подвески датчиков. Один раз в сутки необходимо производить проверку правильности работы системы отключения питания контролируемого объекта нажатием кнопки «Контроль» на передней крышке датчика, при этом в датчике и аппарате должны включиться световой сигнал «Метан» и сирена, а также отключиться напряжение питания контролируемого объекта.

Один раз в неделю производят проверку правильности показаний и нуля. Если отклонения от нулевой отметки или показания отличаются от поверочной смеси более, чем на 0,2 % СН4, то следует сделать корректировку, для чего нужно открыть поворотную крышку на передней стенке датчика и резистором rh выполнить регулировку нуля, а резистором Rr выполнить регулировку показаний. Если не удается регулировка, то термогруппа датчика подлежит замене, которая проводится только на поверхности.

2.6 ПБ и ПТЭ при эксплуатации газовой защиты

Замер содержания газов в шахтах производится стационарными или переносными автоматическими приборами и переносными приборами эпизодического действия.

Все рабочие, ведущие работы в тупиковых очистных выработках таких шахт, должны обеспечиваться индивидуальными автоматическими сигнализаторами метана.

Автоматические стационарные и встроенные приборы контроля содержания метана должны обеспечивать автоматическое отключение электроэнергии при недопустимой концентрации метана.

Места установки автоматических переносных приборов и датчиков стационарных приборов контроля содержания метана определяется в соответствии с «Инструкцией по замеру концентрации газов в шахтах и применению автоматических приборов контроля содержания метана.

Непрерывность контроля содержания метана при сотрясательном взрывании и торпедировании пород кровли должна обеспечиваться таким включением датчиков, чтобы с них}во время проведения указанных работ, не снималось напряжение.

Переносные автоматические приборы контроля содержания метана должны располагаться в очистных выработках — на пологих и наклонных пластах у корпуса комбайна или врубовой машины со стороны исходящей струи; на крутых пластах — в месте нахождения машиниста; при дистанционном управлении комбайном—в вентиляционном штреке против выхода из очистной выработки у кровли штрека.

Переносные автоматические приборы контроля содержания метана должны подвешиваться так, чтобы воздушный поток подходил со стороны, противоположной лицевой панели прибора.

Стационарные автоматические приборы контроля содержания метана должны производить отключение электроэнергии при установке на концентрацию метана в исходящих струях очистных выработок и выемочных участков — 1,3 %.

Для обеспечения надежности электроснабжения предприятий должны применяться средства автоматики: автоматическое включение резерва (АВР); автоматическое повторное включение (АПВ); автоматическое регулирование возбуждения (АРВ) и устройство форсирования возбуждения синхронных двигателей; автоматическая частотная разгрузка (АЧР) и другие.

При наличии быстродействующих основных защит, все операции контроля исправности или опробования электроавтоматики, где требуются по условиям эксплуатации (обмен сигналами В. Ч. защит, опробование устройств автоматических осциллографов),должны производиться дежурным персоналом по специальной инструкции с записью результатов в специальный или оперативный журнал или персоналом, обслуживающим устройства РЗАиТ.

2.7 Проверочный расчет электроснабжения очистного забоя

Выбор участковой подстанции. Определим мощность трансформатора для 1-группы:

где ΣРуст - суммарная установленная мощность электродвигателей, - кВт

Кс — коэффициент спроса, учитывающий степень загрузки и одновременности работы двигателей, а также КПД кабелей сети и двигателе

где Рн - номинальная мощность наиболее крупного токоприёмника

Cosϕф = 0,6 — условный средневзвешенный коэффициент мощности по очистным участкам шахт

Smp.AOC-4B — номинальная мощность осветительного трансформатора

По расчетной мощности трансформатора для I-группы принимаем ближайшую большую по мощности стандартную ПУПП-ТСШВП-630-6/1,2 с номинальной мощностью 630 кВ А.

Определим мощность трансформатора для II-группы.

Принимаем стандартную ПУПП- ТСШВП-630 - 6/1,2.

Определим коэффициент загрузки

где Smp. ном — номинальная мощность ПУПП.

Таблица 2.1 Перечень электрооборудования участка

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Установка | Электродвигатели | Мощность, кВт | Ток статора, А | КПД, % | Cos ϕ | Iпуск / Iном | Мпуск / Мном | Мтах / Мном |
| 1КШЭСНТ-32 №2ПТК-1ДЗКИТОГОСНТ32 №1СП-301Гварек №21 ЛТ-80Гварек№1ИТОГО | экв-4-200эдко-4-55эдкофв-43/4-92-5эдкофв-42/4-92-5эдко-4-55эдкофв-53/4-92-5эдкофв-43/4-92-5эдкофв-42/4-92-5эдкофв-43/4-92-5 | 200×255554555555110×255×24555×2540 | 132,036,536,530,036,565,536,530,036,5 | 93,890,090,089,590,092,590,089,590,0 | 0,830,840,850,850,840,880,850,850,85 | 9,587,007,007,007,006,507,007,007,00 | 2,12,82,82,82,82,52,82,82,8 | 2,33,23,23,23,23,03,23,23,2 |

Расчет магистрального кабеля. Выбираем магистральный кабель по низкой стороне трансформаторной подстанции Iн.п=304А, принимаемы ЭВТ 3 × 95 + 1 × 10 + 4 × 4.

Таблица 2.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Номинальный ток | Сечение жил кабеля по | Тип принятого кабеля |
| Допустимому нагреву | Механической прочности |
| 1 КШЭСНТ-32№2ПТК-1ДЗК | 132×236,536,530,0 | 75656565 | 95161616 | ГРШЭ-1140 3×95+1×10+4×4ГРШЭ-1140 3×16+1×10ГРШЭ-1140 3×16+1×10ГРШЭ-1140 3×16+1×10 |

Производим проверку кабельной сети по нормальному режиму.

Потеря напряжения в типовом трансформаторе

где Ua - активная составляющая напряжения короткого замыкания трансформатора

Up - реактивная составляющая

Определим потерю напряжения в вольтах

Определим потерю напряжения в магистральном кабеле

где Ip -расчетный ток, А

L - длина кабеля, м

γ - проводимость проводника, для меди γ-53

S - сечение данного кабеля

Определим потерю напряжения в кабеле, питающем комбайн 1КШЭ

Определим суммарную потерю напряжения в сети, питающей комбайн 1 КШЭ

∑ΔU=∑ΔUmp+ΔUm.к=34,8+5,8+18,6=59,2В,

что меньше допустимого значения, равного 117 В. Таким образом, по нормальному режиму кабельная сеть выбрана правильно.

Произведем проверку кабельной сети по пусковому режиму

Определяем пусковой ток трансформатора

Imp.n=β×Iмн тр-Iном dB+In.dB=0.92×304-132+1265=1412,7А

Определяем потерю напряжения в трансформаторе при пуске наиболее мощного электродвигателя

Определим потерю напряжения в трансформаторе в вольтах.

Определим потерю напряжения в магистральном кабеле

Определим потерю напряжения в гибком кабеле комбайна

Определяем суммарную потерю напряжения в сети, питающей комбайн 1 КШЭ

∑ΔU=ΔUmp.n+ΔUм.к п++ΔUг.к п =179+24,3+58,5=261,8В,

что меньше допустимого значения, равного 188 В. Таким образом, по пусковому режиму кабельная сеть выбрана правильно.

Расчет и выбор кабеля напряжением на 6 кВ, питающего участок

Расчет производится:

- по нагреву рабочим током (длительно допустимой нагрузке)

- по экономической плотности

- по термической устойчивости и Т.К.З.

- по допустимой потере напряжения

Для расчета по нагреву рабочим током определяется расчетный рабочий ток в кабеле

Принимаем бронированный кабель сечением жилы 25кв.мм ЭВТ 3×25 + 1×10.

Проверим сечение кабеля на экономическую плотность тока.

Проверим минимальное сечение жилы кабеля по термической устойчивости

где С - коэффициент, при напряжении до 10,<В включительно,для медных шин С-165

tф — фактическое время действия тока к.з.

I - действующее значение установившегося 3-х фазного тока короткого замыкания

где Sк.з. – мощность к.з. на шинах КРУ

Проверим сечение кабеля по допустимой потере напряжения

Принимаем кабель ЭВТ 3×25 + 1×10

Порядок расчета токов короткого замыкания в точке К1:

где R — активное сопротивление трансформатора

В точке К 2:

Определим активное сопротивление в магистральном кабеле

Определим полное, активное и индуктивное, сопротивление в точке К2

Rк.2=Rm+Rм.к.=0,018+0,02=0,038 Ом

Хк.2=Хт+Хм.к.=0,08+0,016=0,096 Ом

Iк.з=0,87×6719=5846 А

В точке К3:

Определим активное сопротивление в кабеле комбайна

Определим индуктивное сопротивление в кабеле комбайна

Хк.к = 0,078× 0,241 = 0,019 Ом

Определим полное, активное и индуктивное, сопротивление в точке КЗ

Rк.з = Rm + Rм.к + Rк.к = 0,018 + 0,02 + 0,048 = 0,086 Ом

Хк.з = Хт + Хм.к + Хк.к = 0,08 + 0,016 + 0,019 = 0,115 Ом

Iк.з=0,87×4800=4176 А

В точке К8:

Определим активное сопротивление в гибком кабеле маслостанции СНТ – 32 №2

Rг.к.п = 0,09×0,03 = 0,0027

Определим полное, активное и индуктивное, сопротивление в точке К8

Rк.8 = Rm +Rм.к +R2к.м =0,018 + 0,02 + 0,035 = 0,073 Ом

Хк8 =Хт+ Хм.к +Х2к.м = 0,08 + 0,016 + 0,0027 = 0,0987 Ом

В точке К7:

Определим активное сопротивление в гибком кабеле ПТК - 1

Определим индуктивное сопротивление в гибком кабеле ПТК-1

Хг.к.п = 0,09×0,05 = 0,0045 Ом

Определим полное сопротивление в гибком кабеле, индуктивное и активное, в точке К7

Rк.7 = 0,018 + 0,02 + 0,059 = 0,097 Ом

Хк.7 = 0,08 + 0,016 + 0,0045 = 0,1 Ом

Iк.з=0,87×5000=4350

В точке К 6:

Определим активное сопротивление в гибком кабеле ДЗК

Определим индуктивное сопротивление в гибком кабеле ДЗК

Хг.к.д = 0,09×0,092 = 0,008 Ом

Определим полное, активное и индуктивное, сопротивление в точе К6

Кк6 = Rm + Rм.к + Rг.к.д = 0,018 + 0,02 + 0,108 = 0,146 Ом

Хк6 =Хт+Хм.к+ Хг.к.д = 0,08 + 0,016 + 0,008 = 0,104 Ом

Iк.з=0,87×3871=3368 А

В точке К 4:

Активное и индуктивное сопротивление осветительной сети

Хо.с=0,101×0,23=0,023 Ом

1к.з =0,87×71 =62 А

В точке К 5:

Ток короткого замыкания на шинах ЦПП

Сопротивление электросистемы до шин ЦПП

От РПП-6 до ПУПП проложен бронированный кабель ЭВТ 3×25 + 1×10 длиной 800 м.

Определим активное и индуктивное сопротивление кабеля ЭВТ 3×25 + 1×10

Хк=0,088×0,8=0,07 Ом

Полное сопротивление

Zк=Rк+Хк=0,6+0,07=0,6 Ом

Суммарное сопротивление до ввода 6 кВ ПУПП

R∑=Rc + Zк = 0,72 + 0,6 = 1,32 Ом

Установившийся ток короткого замыкания на шинах ввода ПУПП

Мощность короткого замыкания на вводе ПУПП

Порядок выбора пускозащитной аппаратуры.

Выбираем пускозащитную аппаратуру к электрооборудованию, принятому в предыдущих расчетах: напряжение сети НН— 1140 В, освещения — 127 В, сети ВН— 6000 В.

Выбираем контактор для управления и защиты комбайна 1 КШЭ. Параметры двигателя:

Iн = 2×132 = 264 А

Iп=Iн+Iп = 1265 +132 = 1397А

Рп = 2×200 = 400 кВт

Iк.з =4176 А

Iк.з =4800 А

Выбираем контактор КT- 12P - 37 на Iн = 320 А.

Допустимая мощность подключения электродвигателя — 400 кВт. Токовая установка 800-2400 А. Предельно-токовое отключение - 4800 А.

Выбираем ток установки 1у.

Согласно ПБ Iy ≥ In + Iн = 1397 А

Iу>1397А.

Принимаем ток установки Iу = 1400 А - защита ПМЗ, чтобы не происходило ложных срабатываний защиты.

Проверяем чувствительность токовой установки на срабатывании

1,5 ≤ Iк.з /Iу = 4176 /1400 = 2,98

Произведем отключение при максимально-возможном токе трехфазного короткого замыкания на зажимах электродвигателя с учетом 20 % запаса

Iк.з.×1,2≤ In.o. 48001×1,2 = 5760>4800

Условия отключения не соблюдаются, отключение будет производить АВ.

Выберем контактор для отдельного включения двигателя на маслостанцию СНТ - 32 №2.

Параметры двигателя:

Iн = 36,5А

In = 250 А

Рн = 55 кВт

Iк.з = 4971А

Iк.з =5714 А

Выбираем контактор КТУ— 2Е на Iном = 63 А, допустимую подключательную мощность двигателя 80 кВт с предельной токовой уcтавкой 750 А и предельным токовым отключением 1000 А.

Определяем ток у ставки Iу Iy ≥ In

Принимаем Iу = 250 А – защита ПMЗ Iy = In

Проверим чувствительность защиты на срабатывание

Iк.з / Iy ≥ 1,5 4971 / 250 = 19,9, что больше 1,5

Произведем отключение при максимально-возможном токе трехфазного короткого замыкания на зажимах электродвигателя с учетом 20% запаса

Iк.з × 1,2≤ Iп.о 5714×1,2 = 6857 А > 1000 А

Условия отключения не соблюдаются, отключение будет производить автоматический выключатель.

Выбранный контактор КТУ — 2Е подходит для ПТК и ДЗК.

Выбираем автоматический выключатель, установленный в СУВ-1140 по суммарному номинальному току потребителей Iном - 370,5 А. Выбираем АВ-А 3732УУ5 на ток 400 А, токовая у ставка 2500 А и предельным разрывным током 18000 А.

Определим токовую у ставку АВ

Iу≥Iпуск + (Iпм.тр - IпдВ) = 1397 + (370,5-132) = 1635,5 А

С учетом 25% запаса

Iy ≥ 1,25 × 1635,5 ≥ 2044 А

Максимальный ток трехфазного короткого замыкания на выводах АВ с учетом 20 % запаса

Iк.з =1,2×6719 = 8063 А, что меньше 18000 А

Проверим чувствительность защиты АВ

Iк.з / Iу ≥ 1,5 4176/2500=1,7, что больше 1,5.

Окончательно принимаем к уставке автоматический выключатель типа А 3732УУ5.

Для питания, защиты и управления светильников лавы принимаем осветительный трансформатор со стабилизированным напряжением АОС-4В с Рн = 4кВА, Iн = 22 А, токовая установка защиты 32 А.

Iк.з = 62 А, Iк.з = 71А

Проверяем чувствительность защиты

Iк.з / Iу = 62/32 = 1,9, что больше 1,5

Расчет и выбор КРУ

Выбор ячейки КРУ, установленной в РПП-6, произведем по номинальному току трансформатора ТСВП 630/6-1,2 - 60,6А, выбираем КРУ типа КРУВ — 6 на ток 200 А с предельным отключением 2400 А.

Токовую уставку КРУВ-6 определим по току трансформатора при пуске.

где 1,21,4 - коэффициент запаса

п = Uкм / Unм = 6000 /1200 = 5 — коэффициент трансформации

На шкале уставок максимально - токовых реле в приводе ячейки имеются 6 делений, которые соответствуют 100, 140, 160, 200, 250 и 300 % номинального тока ячейки. УКРУВ-6 на 1ном эти цифры соответствуют 40, 56, 64, 80, 100, 120 (условные обозначения на шкале уставок) или действующему току 200, 280, 320, 400, 500 и 600 А.

Так что 372 > 320 и < 400 А, поставим у ставку на деление 80, что будет соответствовать 400 А. При пуске электродвигателей комбайна ложных срабатываний не произойдет.

Проверим выбранную уставку на требования ПБ:

что вполне удовлетворяет требованиям ПБ.

При возникновении к.з.защита надежно отключит силовой трансформатор от сети даже, если не сработает защита в сети 1140 В.

Сводные данные расчетов

Таблица 2.3 Спецификация электрооборудования

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование эл. оборудования | Тип эдектро-оборудования | Количество |
| РПП-6 | КРУВ-6 | 1 |
| ПУПП | ТСШВП-630-6/1,2 | 2 |
| Магнитная станция | СУВ-1140 | 1 |
| Контактор | КТ-12Р-37 | 1 |
| Контактор | КТУ-2Е | 3 |
| Автоматический выключатель | АВ 3732УУ5 | 1 |
| Осветительный трансформатор | АОС-4 | 1 |

Таблица 2.4 Кабельный журнал

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование токоприёмников | Марка кабеля | Напряжение, В | Длина, м |
| ТСШВП-630-6/1,2 | ЭВТ 3×25+1×10 | 6000 | 800 |
| СУВ-1140 | ЭВТ 3×9561×10+4×4 | 1140 | 200 |
| 1 КШЭ | ГРШЭ-1140 3×95+1×10+4×4 | 1140 | 241 |
| СНТ-32 №2 | ГРШЭ-1140 3×95+1×10 | 1140 | 30 |
| ПТК | ГРШЭ-1140 3×95+1×10 | 1140 | 50 |
| ДЗК | ГРШЭ-1140 3×95+1×10 | 1140 | 92 |
| Освещение | ГРШЭ 3×4+1×2,5 | 127 | 230 |

2.8 Расчет техника - экономической эффективности оборудования автоматической газовой защиты шахты

Основными показателями экономической эффективности автоматизации производства в горной промышленности являются:

- уменьшение числа занятых рабочих и повышение производительности труда;

- повышение качества и снижение себестоимости;

- снижение трудоемкости;

- уменьшение сроков окупаемости капитальных затрат, связанных с автоматизацией.

Уровень или степень снижения трудоемкости работ при автоматизации составляет

где P1 - численность рабочих до автоматизации

Р2 - численность рабочих после автоматизации

Повышение производительности труда за счет автоматизации

Произведем подсчет эксплуатационных расходов при ручном и автоматическом контроле за состоянием атмосферы по изменяющимся статьям: «Зарплата» и «Амортизация», если известно, что средний заработок одного рабочего (электрослесаря) Vразряда составит 20000 тенге в месяц.

При ручном замере газа метана штат рабочих составит: 4 - электрослесари АГЗ - Vразряда и один ученик - IVразряда.

Один рабочий измеряет газ в течение смены у комбайна, остальные три и ученик находятся там, где располагаются датчики метана.

Определим зарплату четырех рабочих и ученика при ручном контроле за состоянием рудничной атмосферы за 12 месяцев.

Зр = (20000 - 18000) × 12 = 1176000 тенге

Определим зарплату двух рабочих при автоматизированном контроле за состоянием рудничной атмосферы. Один электрослесаръ V разряда и помощник-электрослесарь IVразряда.

За = (20000 + 18000) × 12=456000 тенге

Годовая экономическая эффективность по зарплате при автоматизации составит

Эгод = Зр-За = 1176000 - 456000 = 720000 тенге

Определяем сумму амортизационных отчислений по оборудованию газовой защиты в количестве трех комплектов за один год.

где П1 - первоначальная стоимость АТЗ-1, тенге

П2 - первоначальная стоимость ТА-11, тенге

Hr - годовая норма амортизации, %

Определим эксплуатационные расходы при автоматизированном контроле по статьям: «Зарплата» плюс «Амортизация».

Э = За Am = 720000 + 76400 = 796400 тенге

Затраты по зарплате на монтаж аппаратуры

P1 = (п5 × Ст5 + п4 × Ст4) × д = (439,62 + 408,12) × 5 = 4239 тенге

где п5 - количество электрослеспрей Vразряда, человек

п4 - количество электрослесарей IVразряда, человек

Ст5, Ст4 - тарифные ставки V-го и IV-го разрядов, тенге

д - количество дней, затраченных на монтаж.

Затраты по зарплате на ревизию и наладку

Р2 = п5 × Ст5 × д = 2 × 439,62 × 2 = 1758 тенге

Стоимость телефонного кабеля

Р3 = I × Ск = 800 × 90 = 72000 тенге,

где I - длина кабеля, м

Ск -стоимость одного метра кабеля, тенге

Балансовая стоимость аппаратуры

∑Р=Э+Р1+Р2+ РЗ=796400+4239+1758+72000=874397тенге

Стоимость контроля метана по зарплате до автоматизации

где G - производительность лавы в месяц, тонн

Стоимость контроля метана по зарплате после автоматизации

Срок окупаемости аппаратуры комплекса «Метан»

Литература

1. Г.Д.Медведев «Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий»
2. Л.П.Поспелов «Основы автоматизации производства.» М.; Недра, 1988
3. В.В.Демин «Лабораторный практикум по рудничной автоматике и телемеханике» М.; Недра, 1981
4. П.Д.Гаврилов, Л.Я.Гимелъшейн, А.Е.Медведев «Автоматизация производственных процессов»
5. В.А.Батицки.й, В.И.Куроедов, А.А.Рыжков «Автоматизация производственных процессов и АСУТП в горной промышленности»
6. Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт. М.; Недра, 1976
7. Правила, безопасности в угольных шахтах. Астана,2000
8. И.ИЛпратов, О.П.Шумовский, В.Ф.Ковалевский «Справочник механика шахты» М.; Недра, 1971