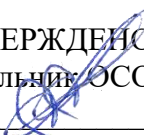


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ
ВО «МАГУ»)

РАССМОТРЕНО:
на заседании УМС ФГБОУ ВО «МАГУ»
Протокол № 1 от « 01 » октября 2016 г.

УТВЕРЖДЕНО:
начальник ОСОД ФГБОУ ВО «МАГУ»

Л.В. Милякова
« 01 » октября 2016 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНЫХ
КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

программы подготовки специалистов среднего звена
базовой подготовки

по специальности
21.02.14 Маркшейдерское дело

1. Пояснительная записка

1.1. Введение

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы является обязательным видом государственной итоговой аттестации (итоговой аттестации) для выпускников филиала освоивших программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 21.02.14 «Маркшейдерское дело». Выпускная квалификационная работа выполняется в виде дипломной работы.

Дипломная работа является самостоятельной работой студента, выполняется в строгом соответствии с заданием, выданным руководителем проекта и утвержденным председателем цикловой комиссии. Для координации деятельности обучающегося в период выполнения диплома назначаются руководитель дипломной работы и консультанты отдельным разделам.

Работа составляется на базе конкретных материалов, относящихся к конкретной производственной единице (шахта, карьер, рудник и т.д.) собранных в период прохождения производственных практик, в том числе преддипломной и обобщенных в отчетах по практикам.

Работа должна отразить индивидуальные способности студента, его творческие особенности и способность в самостоятельной производственной деятельности по специальности.

Выполнению дипломной работы должны предшествовать полное окончание теоретического обучения, прохождения учебных и производственных практик.

Характеристика профессиональной деятельности выпускников:

Область профессиональной деятельности выпускников: организация и проведение маркшейдерско-геодезических работ и геометрического контроля качества технологических процессов на производственных участках строительных, горно-строительных, горнодобывающих, геологоразведочных, проектных и научно-исследовательских организаций.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- маркшейдерско-геодезические измерительные приборы, инструменты и оборудование;
- способы, методы измерений и обработки маркшейдерско-геологической информации;
- геолого-маркшейдерская и проектная документация;
- геометрические параметры горных выработок и технологических объектов организаций;
- технологии и технологические процессы участка;
- первичные трудовые коллективы.

Горный техник-маркшейдер готовится к следующим видам деятельности:

- Выполнение геодезических работ.
- Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ.
- Учет выемки полезного ископаемого из недр.
- Организация работы коллектива исполнителей.
- Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

Выполнение дипломного проекта направлено на овладение студентами **профессиональных и общих компетенций:**

Горный техник–маркшейдер должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Горный техник–маркшейдер должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

Выполнение геодезических работ.

ПК 1.1. Определять границы землепользования горных и земельных отводов.

ПК 1.2. Строить маркшейдерскую опорную и съемочные сети.

ПК 1.3. Применять геодезическое оборудование и технологии.

ПК 1.4. Выбирать рациональные методы и способы измерений.

ПК 1.5. Составлять топографические карты, планы и разрезы местности.

Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ.

ПК 2.1. Проводить плановые, высотные и ориентирно-соединительные инструментальные съемки горных выработок.

ПК 2.2. Обеспечивать контроль и соблюдение параметров технических сооружений ведения горных работ.

ПК 2.3. Проводить анализ точности маркшейдерских работ.

ПК 2.4. Обеспечивать безопасное ведение съемочных работ.

ПК 2.5. Контролировать параметры движения горных пород.

ПК 2.6. Планировать горные работы.

Учет выемки полезного ископаемого из недр.

ПК 3.1. Определять параметры залежи полезного ископаемого.

ПК 3.2. Вычислять объемы запасов полезного ископаемого.

ПК 3.3. Вести учет качества и полноты извлечения полезного ископаемого.

Организация работы коллектива исполнителей.

ПК 4.1. Планировать и обеспечивать выполнение производственных заданий.

ПК 4.2. Определять оптимальные решения производственных задач в условиях нестандартных ситуаций.

ПК 4.3. Контролировать качество выполнения работ.

ПК 4.4. Участвовать в оценке экономической эффективности производственной деятельности.

ПК 4.5. Проводить инструктажи и обеспечивать безопасное ведение горных работ.

Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих:

ПК 5.1. Производить закладку временных и постоянных пунктов маркшейдерского обоснования.

ПК 5.2. Участвовать в маркшейдерских съемках горных выработок и отдельных видах камеральных работ.

ПК 5.3. Производить уход за геодезическими и маркшейдерскими приборами и инструментами.

Контроль за безопасностью ведения горных и взрывных работ

ПК 6.1. Контролировать выполнение требований отраслевых норм, инструкций и правил безопасности при ведении горных и взрывных работ.

ПК 6.2. Контролировать выполнение требований пожарной безопасности

ПК 6.3. Контролировать состояние рабочих мест и оборудования на участке в соответствии с требованиями охраны труда

ПК 6.4. Организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны труда на участке.

1.2. Тематика дипломных работ

Перечень тем дипломных работ разрабатывается преподавателями цикловой комиссии горных дисциплин. Обучающийся имеет право выбора темы дипломной работы, а также предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения.

Тематика дипломных работ должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в образовательную программу:

- Выполнение геодезических работ;
- Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ;
- Учет выемки полезного ископаемого из недр;
- Организация работы коллектива исполнителей;
- Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.
- Контроль за безопасностью ведения горных и взрывных работ.

Темы уточняются после выдачи направлений на преддипломную практику. В состав темы входит название предприятия, конкретного структурного подразделения, номер участка, горизонта и т.п.

Перечень примерных тем выпускных квалификационных работ

Маркшейдерское обслуживание при проходке уклонов в условиях Кировского рудника АО «Апатит»

Маркшейдерское обслуживание горных работ при экскавации в условиях Оленегорского карьера АО "ОЛКОН"

Расчет проекта транспортного горизонта при подэтажной системе разработки с торцевым выпуском руды в условиях Кировского рудника АО «Апатит»

Маркшейдерское обслуживание при подготовке блока к массовому взрыву в условиях Кировогорского карьера АО "ОЛКОН"

Расчет проекта и маркшейдерское обслуживание горизонта - 110 м Оленегорского подземного рудника АО "ОЛКОН"

Маркшейдерское обслуживание при проходке уклонов в условиях Расвумчоррского рудника АО «Апатит»

Построение охранного целика под лифтовый восстающий в условиях Расвумчоррского рудника

Маркшейдерское обслуживание при проходке и строительстве автодорог и съездов в условиях Восточного рудника АО «Апатит»

Расчет проекта транспортного горизонта при подэтажной системе разработки с торцевым выпуском в условиях Кировского рудника АО «Апатит»

Маркшейдерское обслуживание при проходке горизонтальных выработок на подэтаже блока 10/12+36 г. +425 м Расвумчоррского рудника АО «Апатит»

Маркшейдерское обслуживание горных работ при экскавации в условиях Восточного рудника АО «Апатит»

Расчет проекта транспортного горизонта при подэтажной системе разработки с торцевым выпуском в условиях Расвумчоррского рудника АО «Апатит»

Подсчет запасов руды в блоке 13/15 г. +450 м Расвумчоррского рудника АО «Апатит»

Маркшейдерское обслуживание при проходке горизонтальных выработок на подэтаже блока 8/10 г. +425 м Расвумчоррского рудника АО «Апатит»

Маркшейдерское обслуживание при проходке уклонов в условиях Расвумчоррского рудника АО «Апатит»

Маркшейдерское обслуживание буровых работ с подсчетом объемов при подэтажной системе разработки с торцевым выпуском руды на Кировском руднике АО «Апатит»

Подсчет запасов руды в блоке 8/10 г. +425 м Расвумчоррского рудника АО «Апатит»

Маркшейдерское обслуживание буровых работ с подсчетом объемов при подэтажной системе разработки с торцевым выпуском руды на Расвумчоррском руднике АО «Апатит»

Маркшейдерское обслуживание буровых работ с подсчетом объемов при подэтажной

системе разработки с торцевым выпуском руды на Кировском руднике АО «Апатит»

Маркшейдерское обслуживание буровых работ с подсчетом объемов при поэтажной системе разработки с торцевым выпуском руды на Кировском руднике АО «Апатит»

Маркшейдерское обслуживание при подготовке блока к массовому взрыву в условиях Восточного рудника АО «Апатит»

Подсчет запасов руды в блоке 5/7 г. +450 м Расвумчоррского рудника АО «Апатит».

1.3. Структура дипломных работ

По структуре дипломная работа состоит из текстовой части и чертежей.

№	Элементы текстовой части дипломной работы	Требования	Примерный объем, листов
1	Титульный лист (приложение 1)		1
2	Утвержденное задание		-
3	Содержание		1-2
4	Введение	Во введении необходимо обосновать актуальность и практическую значимость выбранной темы, сформулировать цель и задачи, объект и предмет ВКР, круг рассматриваемых проблем.	4-5
5	Общая (теоретическая) часть	В данном разделе содержится анализ практического материала, полученного во время преддипломной практики и теоретических аспектов изучаемого объекта и предмета ВКР. В ней содержится обзор используемых источников информации, нормативной базы по теме ВКР. Обязательными элементами является характеристика предприятия, геологическая характеристика месторождения, участка, описание технологии горных работ, используемых средств механизации, особенности технологического процесса на объекте, исходные данные по организации деятельности маркшейдерской службы	8
6	Специальная (практическая) часть	В этой главе содержится описание необходимых и организуемых автором ВКР маркшейдерских работ, последовательность их выполнения, расчеты и выводы в соответствии с заданием ВКР. А также описание выявленных проблем и тенденций развития объекта и предмета изучения на основе анализа конкретного материала по избранной теме. Каждый подпункт главы должен иметь вывод. Графическая часть проекта и специальная часть тесно взаимосвязаны, выполненные чертежи должны быть обоснованы расчетами и измерениями.	30-40
7	Организационно-экономическая часть	Выполнение основных организационных и экономических расчетов.	10-12
8	Промышленная безопасность при производстве	Описание основных опасностей и вредностей, требований к организации ОТ, ОС, предложения по совершенствованию системы ОТ на	6

	маркшейдерских работ	проектируемом объекте	
9	Заключение	содержит выводы и предложения с их кратким обоснованием в соответствии с поставленной целью и задачами, раскрывает значимость полученных результатов	5
10	Список литературы	Должен содержать 15- 20 источников	2
11	Приложения	содержат дополнительные материалы, например: копии документов, выдержки из отчетных материалов, статистические данные, схемы, таблицы, диаграммы, программы, положения и т.п.	по необходимости
	Итого		60-75

Графическая часть дипломной работы выполняется в объеме, установленном заданием, на чертежных листах формата А-1 в количестве 4-5 листов.

В графической части должны быть представлены результаты маркшейдерских работ, произведенных в соответствии с тематикой дипломной работы: чертежи, схемы, карты и т.д.

ВКР оформляется в соответствии с требованиями ЕСКД, действующих стандартов, а также методическими указаниями филиала «Оформление обязательных учебных документов»

Текст ВКР должен быть подготовлен с использованием компьютера в Word, распечатан на одной стороне белой бумаги формата А4 (210x297 мм), если иное не предусмотрено спецификой.

2. Содержание работы

2.1. Общая часть

1. Характеристика предприятия

Дать характеристику предприятия в целом, его географическое расположение, близость его к железнодорожным станциям, морским портам, аэропортам. Обозначить, как близость к ним помогает развитию месторождения и решению проблем с отгрузкой конечной продукции. Дать характеристику руднику, шахте, цеху, на котором были собраны материалы для курсового проекта.

2. Геологическая характеристика месторождения, участка.

Дать характеристику месторасположения месторождения; его простирание и падение; размеры рудного тела. Геологические характеристики полезного компонента и вмещающих пород.

3. Способы вскрытия месторождения.

Выбор способа вскрытия должен производиться решением вопроса о месте заложения главных вскрывающих выработок и расположения поверхностных обслуживающих сооружений и подъездных путей. Различают простые и сложные (комбинированные) способы вскрытия:

1. Простые способы вскрытия;

- вертикальным шахтным стволом;
- наклонным шахтным стволом;
- штольней

2. Комбинированные способы вскрытия;

- вертикальным шахтным стволом с поверхности с переходом в вертикальный слепой ствол;
- вертикальным шахтным стволом с поверхности с переходом в наклонный шахтный ствол;
- наклонным шахтным стволом с поверхности с переходом в наклонные слепые стволы;
- штольней с переходом в вертикальные слепые стволы;

- штольней с переходом в наклонные слепые стволы, при этом, если условия залегания месторождения и топография местности позволяет – допускается возможность применения трех-четырех и более вариантов вскрытия. Окончательно схему вскрытия месторождения выбирают путем технико-экономического сравнения всех возможных вариантов. Описать способ вскрытия, применяемый на данном месторождении.

4. Системы разработки.

Система разработки определяет порядок подготовки и очистной выемки, принятой для разработки всего месторождения или его части.

Все системы разработки разделены на 8 классов:

1 класс – это системы разработки, при которых очистное пространство остается во время разработки выемочного участка открытым. Бока и кровля этого пространства поддерживается с помощью временных и постоянных рудных целиков. Система этого класса может применяться в крепких и устойчивых породах.

2 класс – это системы разработки, при которых по мере выемки рудного массива очистное пространство заполняется отбитой рудой, служащей для поддержания вмещающих пород между целиками. Эта система разработки применяется при менее устойчивых вмещающих породах.

3 класс – это системы разработки, при которых очистное пространство по мере выемки полезного ископаемого заполняется специальным закладочным материалом, служащим для поддержания вмещающих пород. Системы этого класса могут применяться для разработки залежей с малоустойчивыми вмещающими породами и устойчивой рудой.

4 класс – это системы разработки, при которых выработанное пространство поддерживается специальной крепью, возводимой вслед за выемкой полезного ископаемого. Такие системы разработки применяют в рудах неустойчивых, склонных к вывалам.

5 класс – это системы разработок, в которых по мере выемки полезного ископаемого очистное пространство заполняется закладкой и регулярно возводимой крепью. Системы разработки этого класса отличаются высокой трудоемкостью и стоимостью работ, поэтому могут рекомендоваться для применения лишь при разработке богатых руд.

6 класс – это системы разработки, в которых заполнение очистного пространства по мере выемки полезного ископаемого осуществляется обрушаемыми покрывающими и боковыми породами.

7 класс – это системы разработки, в которых в процессе очистной выемки обрушению подвергаются не только вмещающие породы, но и массив руды, для которого предварительно создают условия для обрушения. Таким образом, в очистном пространстве находится обрушенная (раздробленная) руда, покрытая вмещающими породами. В этом случае следует уделять особое внимание строгому соблюдению правил выпуска руды.

8 класс – это системы разработки, при которых в определенных условиях панель разделяется на регулярно чередуемые камеры и междукамерные целики, разрабатываемые последовательно в две стадии различными системами разработки. Эта система разработки отличается высокой производительностью, экономичностью и хорошими условиями проветривания. Описать систему разработки, применяемую на данном месторождении.

5. Механизация горных работ.

В настоящее время технологический процесс механизированной выемки породы в длинных забоях предусматривает три основных процесса: выемку (отделение и погрузку) породы, доставку отделенного от массива и погруженную руду, крепление и управление кровлей.

Средства механизации указанных процессов существенно различаются между собой в силу специфики выполняемых ими функций. Однако в общей схеме механизации технологического процесса выемки породы эти средства могут быть объединены для совместной работы путем наложения на них технологических, кинематических и конструктивных связей. В настоящее время для механизации горных работ для проведения и крепления горных выработок нашли применение такая техника как:

1. Буровая каретка УБН-2П на пневмоходу предназначена для проходки горизонтальных и наклонных горных выработок с углом наклона не более 7 градусов, движение которой осуществляется при помощи двух пневмодвигателей ДАР-14. Допустимые сечения горных выработок от 6 до 12 м².

2. Буровые каретки AXERA 05D, AXERA 06D, Sandvik DT8200C, Sandvik DD320-40C предназначены для проведения горных, подготовительных работ и прокладке траншей. Глубина бурения – 2,6м.

3. Погрузо-доставочная машина ПДМ-ST2D предназначена для уборки и транспортировки горной массы по горизонтальным и наклонным выработкам.

4. “СОЛО 1020” буровая каретка предназначена для бурения глубоких скважин для системы поэтажного обрушения с торцевым выпуском руды

5. УМБ-С1П – зарядная машина

6. “ТОРО-400Е”, “ТОРО-400Д”, Sandvik LN514, LN410м, PFL-18, ST-2D – погрузочные машины предназначены для погрузки, доставки и разгрузки руды в рудоспуски

7. Буровой станок НКР-100 МА предназначен для бурения скважин для системы разработки поэтажного принудительного обрушения с донным выпуском руды

8. МЗКС-160 – машина предназначена для механизированной зарядки скважин

9. УБШ-207, БУР-2, финская буровая каретка “Миниматик”- буровые каретки, позволяющие механизировать процессы бурения для проходки подземных горных выработок любого сечения.

10. Перфораторы ПТ-48, ПП-35 и ПП-63В – предназначены для проведения подготовительных работ, для хозяйственного бурения, а так же для работ в стесненных условиях.

11. Комплекс КРН-4А – предназначен для проходки восстающих, который механизмирует доставку материалов и инструментов в забой и уменьшает трудоемкость работ.

12. Стволовая погрузочная машина 2КС-2У/40 – предназначена для проходки и углубки стволов.

13. Для торкретирования СБ-67, самоходная установка для торкретирования “Спреймек” с подземным миксером “Утимикс”.

Описать средства механизации, применяемые на данном месторождении.

6. Проветривание и водоотлив в горных выработках; крепление горных выработок.

7. Маркшейдерское обслуживание данного предприятия.

Основной задачей маркшейдерской службы является обеспечение комплексом маркшейдерских измерений и документацией при производстве капитальных, разведочных, подготовительно-нарезных и очистных горных работ, при монтаже и эксплуатации шахтного оборудования и машин, а также для контроля исполнения проектов для целей охраны недр и предупреждения вредного влияния горных работ на здания, сооружения и горные выработки.

Маркшейдерская служба выполняет съемку выработок, вертикальную съемку рельсовых путей, съемку очистных забоев, ведет учет состояния и движения запасов, ведет учет потерь, выполняет задание направления горным выработкам и прочие маркшейдерские задачи для стабильной и безопасной работы предприятия.

7.1 Численность сотрудников маркшейдерской службы.

Для реализации требований законодательства о недрах организации образуют в своем составе самостоятельное структурное подразделение – маркшейдерскую службу.

Руководитель маркшейдерской службы (главный маркшейдер) подчиняется непосредственно руководителю организации.

Число ИТР остальных должностных категорий и горнорабочих на маркшейдерских работах устанавливаются в зависимости от расчетного числа участков маркшейдеров. Методика расчета численности разрабатывается на предприятии и согласовывается с Федеральной службой по

экологическому, технологическому и атомному надзору. Производство маркшейдерских работ осуществляется на основании лицензии на производство маркшейдерских работ.

Описать численность и структуру штата сотрудников маркшейдерской службы рудника, шахты, цеха данного предприятия

7.2 Обеспеченность помещениями, приборами и инструментами.

Маркшейдерская служба горнорудного предприятия для ведения горных, горнопроходческих, строительно-монтажных работ, а также для построения маркшейдерских опорных и съемочных сетей должна располагать необходимыми маркшейдерско-геодезическими инструментами и приборами, подлежащими поверке в установленном порядке и в установленные сроки.

Описать обеспеченность приборами и инструментами и средства обработки информации данного предприятия.

7.3 Опорные маркшейдерские сети горного предприятия.

Организация на территории своей производственно-хозяйской деятельности в дополнении к геодезической сети создает маркшейдерскую опорную сеть.

Маркшейдерские опорные сети на земной поверхности создаются методами триангуляции, трилатерации, полигонометрии 4 классов, 1 и 2 разрядов, нивелированием III и IV классов в соответствии с установленными требованиями инструкции по производству маркшейдерских работ.

Подземные маркшейдерские опорные сети являются главной геометрической основой для выполнения съемок горных выработок и решения горно-геометрических задач, связанных с обеспечением рациональной и безопасной разработки месторождений полезных ископаемых.

Построение подземной маркшейдерской опорной сети осуществляется техническому проекту, составленному с учетом перспективного плана развития горных работ.

При вскрытии месторождений штольнями и наклонными стволами маркшейдерская опорная сеть создается в виде полигонометрии 4 класса или триангуляции 1 и 2 разрядов с длинами сторон треугольников и полигонометрических ходов равными 1,5-2,0 км. Высоты пунктов маркшейдерской опорной сети определяют нивелированием с точностью не ниже IV класса.

Исходными пунктами для развития подземных маркшейдерских опорных сетей при вскрытии месторождения вертикальными стволами служат подходные пункты центрирования и ориентирования сети, закрепленные в приствольных выработках на каждом горизонте ведения горных работ. Ориентирование опорной сети выполняют гироскопическим способом. Опорные сети создают в виде систем замкнутых, разомкнутых и висячих ходов. Висячие ходы должны быть проложены дважды или примыкать к гиросторонам. Разомкнутые ходы прокладывают между исходными сторонами существующей опорной сети с проложением контрольного теодолитного хода. Средняя квадратическая погрешность положения наиболее удаленных пунктов опорной сети относительно исходных пунктов не должна превышать 0,8 мм на плане. По мере развития горных работ подземную опорную сеть периодически пополняют. Пункты полигонометрических ходов не должны отставать от забоев выработок больше чем на 500м, если исходные планы горных выработок составляют в масштабе 1:2000, и на 300 м, если планы составляют в масштабе 1:1000. При необходимости сети реконструируются.

7.4 Съемочные сети.

Подземные маркшейдерские съемочные сети являются основой для съемки горных выработок и состоят из теодолитных ходов, прокладываемых для съемки подготовительных и нарезных выработок. Теодолитные ходы могут быть замкнутыми и разомкнутыми. При проложении теодолитных ходов в выработках, по которым впоследствии будут проложены полигонометрические ходы, допускаются висячие ходы с измерением левых и правых углов. Отставание пунктов теодолитного хода от забоя подготовительной выработки допускается не более:

- в выработках, проводимых по проводнику – 50м;

- в выработках, проводимых по направлению – 100м.

Все угловые и линейные измерения при проложении теодолитных ходов выполняются в соответствии с требованиями инструкции по производству маркшейдерских работ.

7.5 Высотные сети.

Создание высотных сетей сопровождается производством вертикальной съемки. Вертикальной съемкой (нивелированием) называют совокупность измерений, выполненных в определенном порядке, для определения превышений, а затем и высот отдельных точек. Данный вид съемки в горных выработках производится для определения высот точек, закрепленных в горных выработках; построения профилей и вертикальных разрезов выработок; задания направления выработкам в вертикальной плоскости с точностью, соответствующей требованиям инструкции по производству маркшейдерских работ.

7.6 Маркшейдерские пункты.

Маркшейдерские пункты бывают постоянными и временными. Срок службы постоянного пункта большой и требуется длительная сохранность маркшейдерско-геодезического знака. Не менее трех пунктов закладывают в главных выработках на расстоянии 40-50 м друг от друга через каждые 300-500м. Между ними должна быть хорошая взаимная видимость.

Конструкция пунктов может быть различной: в почве выработки (а), в кровле выработки (б), центр, забиваемый в деревянную пробку или непосредственно в кровлю выработки(в); 1 – стальной стержень, 2 – медная пробка, 3 – бетон. Бетонируются они на глубину 200-600 мм. Головка стержня имеет вид полусферы, что позволяет использовать пункт в качестве репера (точки с известной высотной отметкой).

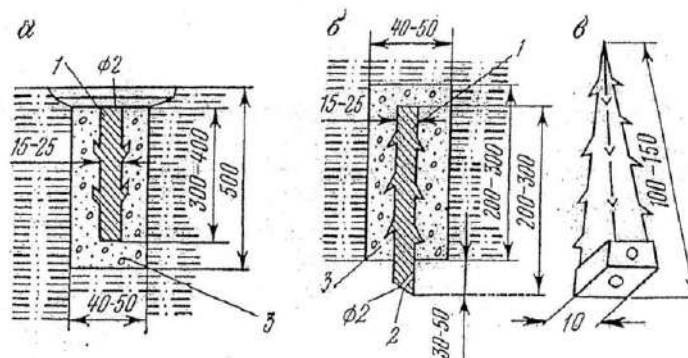


Рис.1 - постоянные маркшейдерские пункты

Постоянные пункты закрепляют в почве или кровле выработки в зависимости от состояния пород. При закреплении постоянного пункта в почве выработки, что следует делать только при неустойчивой кровле, над пунктом в верхняке крепи забивают временный знак. Последний служит лишь для обеспечения отыскания постоянного пункта, но не для центрирования под ним теодолита или сигнала.

Постоянные пункты, заложенные в стенки или бока выработки, называются постоянными боковыми, конструкция которых может быть разной.

При закладке постоянного пункта составляется эскиз его местонахождения и способа закрепления, который воспроизводится в журнале вычислений координат полигонов.

Временными знаками закрепляются все пункты подземных теодолитных ходов, кроме тех, которые выбраны для закрепления постоянными. Конструкция этих пунктов может быть весьма разнообразной : без крепи (а), в верхняках деревянной крепи (в), в деревянных пробках (в), в выработках с металлической или штанговой крепью (г)

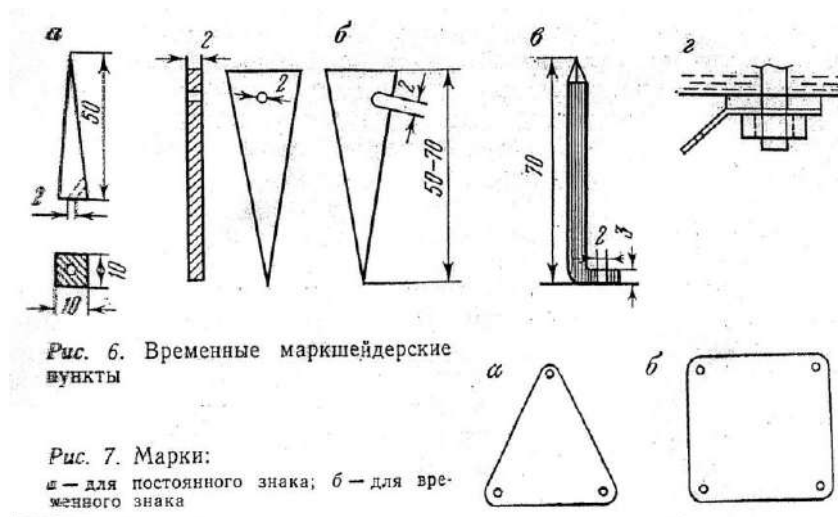


Рис.2 – Временные маркшейдерские пункты

Дать характеристику опорных и съемочных маркшейдерских сетей предприятия: их виды, способы создания, закрепление пунктов сети на земной поверхности и в горных выработках, их соответствие требованиям технической инструкции по производству маркшейдерских работ.

1.1 Специальная часть

1.Задание места и направления подготовительным и нарезным выработкам.

Согласно проекту горные выработки проводят в определенном месте, под определенным направлением и под заданным уклоном, обеспечивающим работу транспорта, сток воды к водосборникам для последующей ее откачки. Местоположение выработок и направление ее проходки определяются проектом. Координаты начала выработки определяют по проектному плану. Рассчитав по формулам обратной геодезической задачи разбивочные элементы, переносят начало выработки с проекта в натуру относительно ближайших маркшейдерских точек.

А) Задание направления горизонтальным прямолинейным выработкам.

Задание направлений горным выработкам в плане на прямолинейном участке задается двумя способами:

1.Маркшейдерские пункты, задающие направление, расположены на оси выработки.

Данный способ применяется в выработках с самоходной техникой при условии расположения вентиляционного рукава и вспомогательных коммуникаций в полусводе и по бокам выработки. Точки для задания направления закладываются группами, в которых должно быть как минимум три точки, расстояние между которыми 1-3 метра. При продвижении забоя на расстоянии 50 метров и более закладывается следующая группа точек. Направление определяются двумя способами:

- по проектному направлению находим обратный дирекционный угол, соответствующий направлению выработки
- через обратную геодезическую задачу для направления 1-2

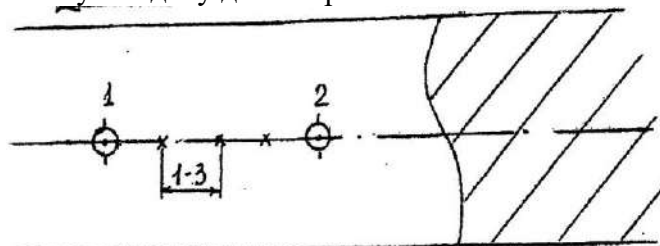


Рис.3 Схема задания направления горизонтальной прямолинейной выработке (направление совпадает с осью выработки)

2. Маркшейдерские пункты, задающие направления, не совпадают с осью выработки

Данный способ применяется во всех видах откаточных, а также основных подготовительных выработках, в которых недопустима остановка работы транспорта на длительное время. В этом случае маркшейдерские точки стараются закладывать в полусводе горных выработок со стороны пешеходной дорожки, чтобы производство работ не мешало работе горного участка. В этом способе решаются две задачи:

- определение дирекционного угла $1/3-1/2$ с помощью обратной геодезической задачи
- направление горным выработкам совпадает с заданным проектным направлением, что потребует решить задачу по определению угла поворота β_1 , который потребуется отложить инструментально для задания направления горной выработке.

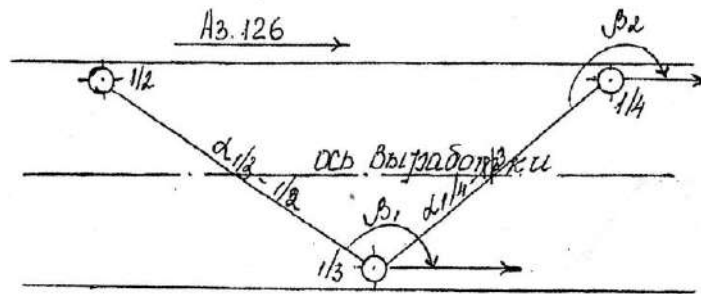


Рис.4 Схема задания направления горизонтальной выработке (направление задается по маркшейдерским точкам, не лежащим на оси выработки)

Направление горным выработкам задают отвесами, светоуказателем и лазерным указателем направления.

Б) Направление для проходки наклонных выработок.

Направление для проходки наклонных выработок задают отвесами и методом стенных реперов.

Методика задания направления отвесами аналогична заданию направлений на прямолинейном участке выработки. Дополнительным здесь является то, что отвесы а,в,с вывешивают на одинаковой высоте от кровли, проектируя их створ на забой.

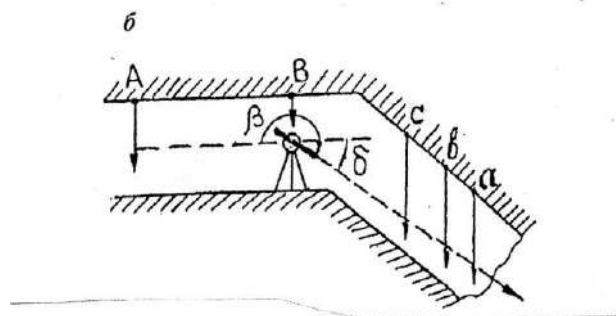


Рис.5 Схема задания направления наклонной выработке

Сущность метода стенных реперов (створных линий или визирок) состоит в следующем-

Установив нивелир, если проектный угол выработки i незначительный, или теодолит, приводят визирную ось зрительной трубы в горизонтальное положение. На обеих стенках выработки забивают по направлению визирного луча вспомогательные точки(гвозди) $1', 2', 3'$... не менее трех. Измеряют расстояния l_1, l_2

Задавшись высотой створных линий – (расстоянием от почвы или кровли выработки) – вычисляют величины h_2, h_3 :

$$h_2 = l_1 i; h_3 = (l_1 + l_2)$$

Отложив от временных точек 2', 3' величины h_2, h_3 ... забивают в крепиении по обеим сторонам стенные реперы 2, 3 ...

Проходку ведут по створу реперов (штырей) на стенке выработки или по створу шнуров, протянутых между одноименными реперами поперек выработки. Эти шнуры образуют плоскость, наклоненную к горизонту под проектным уклоном i . Визируя створ этих шнуров на забой, контролируют правильность проходки выработки в вертикальной плоскости.

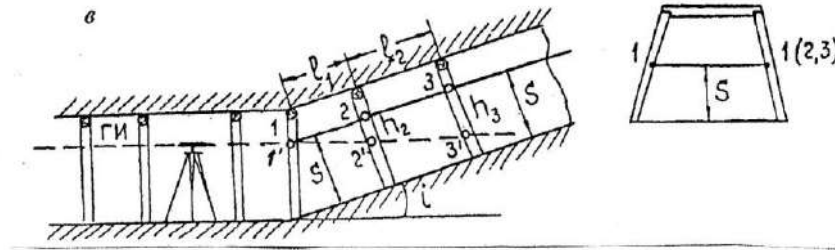


Рис.6 Схема задания восстающей горной выработке

1. Маркшейдерское обслуживание и контроль проведения криволинейных участков и сопряжений горизонтальных горных выработок.

Проведение криволинейных участков и сопряжений горных выработок предусматривается проектом развития данного месторождения. Определяется общая протяженность выработок на данном участке, в числе которых определяется количество криволинейных участков и сопряжений.

Сопряжение откаточных выработок производится по кривой определенного радиуса. Элементы закруглений, т.е. начало и конец кривой и величина радиуса, устанавливаются проектом. Задача маркшейдера состоит в том, чтобы, руководствуясь проектом, произвести разбивку кривой в натуре.

Наиболее распространенным для задания направления криволинейным участкам выработок являются способы *перпендикуляров и радиусов*.

1. Способ перпендикуляров.

На плане горных работ масштаба 1:100 – 1:200 наносят по координатам точки теодолитного хода А, В, С и показывают пройденную выработку. Далее на плане показывают проектную криволинейную выработку и наносят проектный полигон В, 1, 2, Аналитически (графически) определяют углы β, γ, λ и длины сторон L_1, L_2, L_3 полигона. К проектным сторонам В-1, 1-2, 2-3 и т.д. проводят перпендикуляры. Расстояние между перпендикулярами зависит от радиуса кривизны выработки, способа ее крепления и других факторов и обычно принимают равным 2-5 м. По каждому перпендикуляру графически определяют от створной линии размеры l_i – влево и s_i – вправо, а также расстояние L'_i от точки полигона до данного перпендикуляра. Эти данные являются основой для проходки выработки.

Установив теодолит в начальной точке В, откладывают проектный угол поворота и по направлению визирного луча на т.1 проектного полигона вывешивают три проходческих отвеса а, в, с. Эти направления для проходки выработки между точками В-1 являются постоянными. По мере проходки выработки контролируют, чтобы по заданному направлению и длине соблюдались установленные размеры влево и вправо по каждому сечению согласно схеме. С окончанием проходки на первом криволинейном участке, делают детальную съемку и проектную точку 1 выставляют в натуре. Дальнейшую проходку выработки на участке 1-2 и т.д. производят по той же методике.

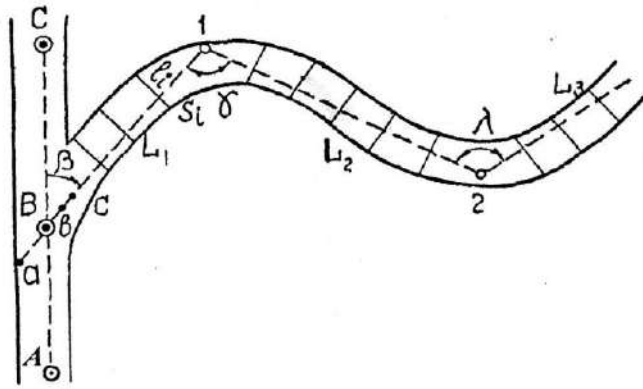


Рис.7 Схема задания направления криволинейной выработке

2. Способ радиусов.

Способ радиусов отличается от способа перпендикуляров тем, что расстояния от хорды до стенок выработки задаются по направлению радиусов закруглений. При деревянной и металлической крепи, кроме того, крепильщикам сообщают расстояния между стойками по внутренней и наружной – стенкам выработки. Указанные расстояния вычисляют по формулам:

$$l_n = l + l (s/2R); \quad l_b = l - l (s/2R),$$

Где l – расстояние между осями рам на прямолинейном участке (по паспорту крепления); l – “разнос” стоек крепи; s – ширина выработки (по паспорту), R – радиус закругления криволинейного участка.

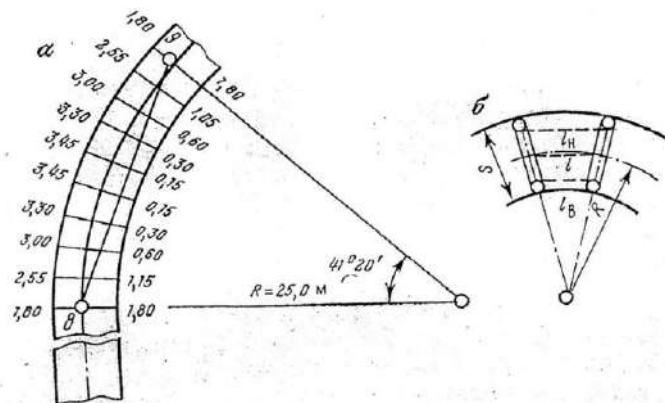


Рис.8 Схема задания направлений способом радиусов (а) и расстояния между стойками (б)

3. Задание для проведения выработок встречными и догоняющими забоями (сбойки).

Проведение выработок встречными и догоняющими забоями применяется главным образом для ускорения работы. В этом случае выработку начинают проходить одновременно из двух или нескольких точек, увеличивая тем самым скорость проведения пропорционально числу действующих забоев. Задача маркшейдера состоит в том, чтобы указать направление для проведения с расчетом последующего смыкания забоев по оси запроектированной выработки.

При сбойках требуется, чтобы забои выработок сошлись с заданной точностью и в плане и по высоте. Точность сбойки должна быть заранее рассчитана. В соответствии с требованиями Инструкции по производству маркшейдерских работ сбойку необходимо проходить с точностью для горизонтальных и наклонных выработок + 0,5 м в плане и + 0,3 м по высоте. Проведение работ с такой точностью требует постоянного контроля, тщательности исполнения с дублированием всех отдельных элементов съемки и расчетов. Эти работы относятся к важным маркшейдерским работам. Сбойку производят в горизонтальной, наклонной и вертикальной плоскостях.

Все многообразные случаи проведения выработок встречными забоями разделяют на 5 типов, входящих в две основные группы: а) сбойки по проводнику и б) сбойки по направлению.

Под проводником понимают пласт, жилу или поверхность кровли или почвы залежи, или литологического слоя, придерживаясь которого ведут выработку.

В первой группе различают два вида сбоек:

1.Сбойка горизонтальных выработок, проводимых по проводнику (например, штрека между двумя уклонами)

2.Сбойка наклонных выработок, проводимых по проводнику (например, уклона между двумя штреками)

Во второй группе сбоек различают три типа сбоек:

1.Сбойка наклонных или горизонтальных выработок одной шахты, т.е. сообщающихся между собой под землей (например, проведение орта между штреками одного и того же горизонта)

2.Сбойка наклонных или горизонтальных выработок разных шахт, т.е. не сообщающихся между собой (например, проведения квершлага между двумя вертикальными шахтными стволами)

3.Сбойка вертикальных выработок (например, углубка ствола шахты, проведение восстающих с двух горизонтов).

При проведении выработок встречными забоями между маркшейдерскими точками 11 и 17, откуда забой пойдут навстречу друг другу, прокладывают двойной теодолитный ход повышенной точности. В результате вычислений получают (или уточняют) координаты точек X11, Y11, Z11 и X17, Y17, Z17 и дирекционные углы, примыкающих к ним сторонам: α (10-11) и α (16-17).

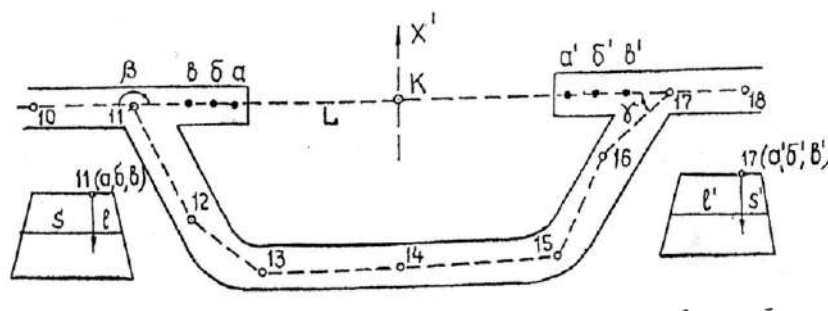


Рис 9. Схема задания направления горизонтальным выработкам по направлению встречными забоями.

Решая обратную геодезическую задачу по известному положению точек 11и17, получают дирекционный угол оси сбойки α (11-17), длину сбойки L, и уклон выработки $i = (H_{17} - H_{11}) / L$. По разности дирекционных углов находят разбивочные углы: $\beta = (11-17) - (11-10)$ – для задания направления от точки 11 и $\beta = (17-11) - (17-16)$ – для задания от точки 17.

Установив теодолиты в точках 11,17 откладывают разбивочные углы и вывешивают проходческие отвесы а, в,с, а',в',с'. Ожидаемое место сбойке в точке К. Предрасчет сбойки делают по ответственному направлению (ось X'). Дальнейшая работа состоит в контроле соблюдения проходки по заданному направлению.

При проходке выработок догоняющими забоями порядок расчета заданий направлений остается таким ж, как и при проходке выработок встречными забоями. Из схемы на рис. 10 видно, что забой из точки В в сторону точки С, будет догоняющим забоем. Для его проходки необходимо вычислить угол поворота β в В по ранее проложенному теодолитному ходу I-1-2-3.

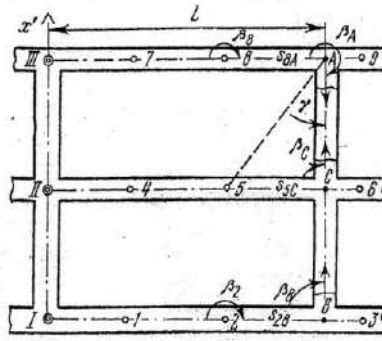


Рис. 10 Схема задания направления выработки А-С-В (бремсбергу) встречными и догоняющими забоями.

Пример: имеется действующий бремсберг I-II-III; III-A, II-C, I-B – соответственно вентиляционный, промежуточный и коренной штреки. Бремсберг АСВ (проектируемый) проводится одновременно из точек А,В, и С в направлениях, указанных стрелками.

Решение: Будем использовать условную и общерудничную систему координат. На осях существующего бремсберга закладывают три постоянных знака I, II, III. Совмещают ось x' с осью бремсберга и принимают начало условной системы координат в точке I. Допустим, что при проходке бремсберга АВС приняты следующие условия:

- ось бремсберга должна быть параллельна оси действующего бремсберга;
- расстояние между осями бремсбергов должно быть равно L,м.

На коренном, промежуточном и вентиляционном штреках от пунктов I, II, III прокладывают теодолитные ходы: I,1,...3; II,4,...6; III,7,...9. Затем вычисляют условные координаты у2, у5, у8, и условные азимуты (*2-3), (5-6) и (8-9).

Горизонтальные проложения длин сторон определяют следующим образом:

$$S2в = L - y2 / \sin (2-3); S5c = L - y5 / \sin (5-6); S8A = L - y8 / \sin (8-9),$$

так как $uA = uc = uv = L$

Находят углы $\betaв, \betaс, \betaА$;

$$\betaв = 360^\circ - [(2-3) + 180^\circ]$$

$$\betaс = 360^\circ - [(5-6) + 180^\circ]$$

$$\betaА = 360^\circ - (8-9),$$

так как ось проектируемого бремсберга ВА параллельна оси действующего.

Для решения рассматриваемой задачи в общерудничной системе координат допустим, что на действующем бремсберге сохранились три постоянных маркшейдерских знака I, II, и III. От них по штрекам проложены теодолитные ходы и определены общерудничные координаты подходов пунктов 2,5,8 и дирекционный угол (5-6). Затем по плану определяют общерудничные координаты точек А и В. Для задания в натуре (на коренном и вентиляционном штреках) точек А и В необходимо определить углы $\beta2, \beta8$ и горизонтальные проложения $S2в$ и $S8A$.

С этой целью по формулам находят дирекционные углы (2В), (8А) и (АВ) и горизонтальные проложения $S2в$ и $S8A$, затем получают углы $\betaв, \betaс, \betaА$ и $\betaв$ по формулам, обозначенным выше. Решив треугольник 5АС, определяем координаты точки С. Горизонтальное проложение определяем по формуле: $S5c = S5c \sin \gamma / \sin \betaс$.

Углы γ и $\betaс$ находим из выражений: $\gamma = (5-A) - (B-A)$; $\betaс = (BA) - I(5-6) \pm 180^\circ I$.

Подобная задача возникает и при углубке вертикальных и наклонных шахтных стволов. Из приведенных примеров видно, что точность сбойки выработки в основном зависит от точности измерения углов и длины сторон теодолитного хода.

4.Съемка сечений

Съемка сечений выработок производится с целью определения фактического состояния выработки в целом. В комплект горно-графической документации входит альбом проектных сечений выработок, выполненный в необходимом масштабе. Замеры и контроль сечений подготовительных выработок криволинейного очертания производятся разными способами, обычно полярным или способом линейных засечек.

А)-в полярном способе используется рулетка и градуированный полукруг, закрепленный на вертикально установленной распорной стойке на высоте h по оси выработки. Измерения сводятся к измерению рулеткой расстояний от центра полукруга до периметра выработки и угла наклона полотна рулетки в разных ее положениях. По высоте центра h полукруга, измеренным расстояниям l_i и по их углам наклона определяется фактическое сечение выработки

Б)- в способе линейных засечек измеряются расстояния l_1 и l_2 в каждой засечке до определяемой точки контура выработки от произвольно выбранных точек C и D . По высоте h последних относительно почвы выработки в совокупности расстояний l_1 и l_2 строится фактическое сечение выработки.

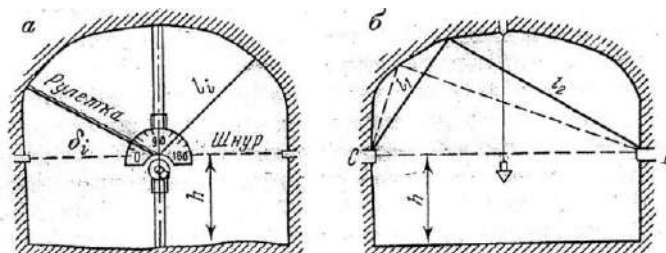


Рис.11 Съемка (замер) криволинейного сечения выработки

При замерах значительное внимание уделяется контролю соответствия фактических сечений подготовительных выработок проектным. На закрепленных участках сечение выработок измеряется в черне и в свету. При этом в выработках трапециевидного сечения (рис.4) измеряются: высота h_0 от кровли до почвы выработки, высота h от верхняка до головки рельсов, ширина A в черне и ширина a в свету по низу верхняка, ширина C в черне и c в свету на уровне верхней кромки вагонетки, ширина B в черне и b в свету на почве выработки, величина зазоров r между стойками и верхней кромкой вагонетки. Кроме того, измеряются зазоры между крепью и стенками выработки, расстояние от головки рельсов до контактного провода, а если в выработках подвешены трубы, кабели и другое оборудование, то измеряется и величина зазоров между стенками вагонетки и этим оборудованием.

В случае обнаружения недопустимых отклонений сечения и уклона от проектных значений выработка бракуется.

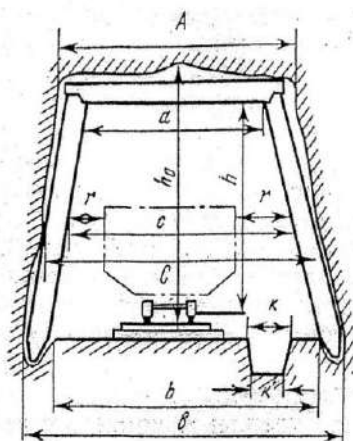


Рис.12 Параметры сечения трапециевидальной выработки

5. Замеры в подготовительных выработках.

Производство замеров в подготовительных выработках включает:

- измерение длины и подвигания выработок с целью определения и контроля объема выполненных горноподготовительных работ
- измерение длины линии забоев и контроль соответствия фактических сечений подготовительных выработок проектным сечениям
- определение положения и размеров нарезных выработок и целиков с последующим использованием этих данных для пополнения планов горных выработок, подсчета потерь и т.д.
- определение положения и элементов залегания геологических контактов (напластования, тектонических разрывов, трещиноватости) структуры пласта и других геологических объектов.

Замеры в горных выработках могут производиться :

1. Относительно сторон теодолитного хода. Данный вид съемки может производиться относительно точек опорной сети, представленной полигонометрическими ходами или относительно точек съемочной сети, представляющую собой теодолитные хода. Расстояния створа между точками разбиваются на промежутки через 2 метра. В этих точках перпендикулярно створу берутся домеры до стенок выработок.

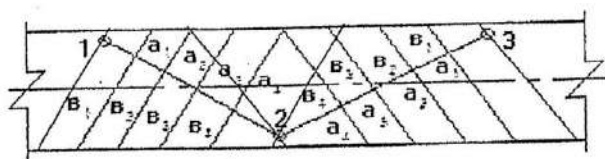


Рис.13 Плановая съемка относительно сторон теодолитного хода

2. Относительно оси движения

В этом случае определяется ось движения и закрепляется в почве выработки удобными способами. Между закрепленными точками натягивается рулетка и съемка производится описанным ранее способом, но производится по пикетам кратным двум, т.е. для производства данного вида съемки необходима точная разбивка пикетажа в горной выработке.

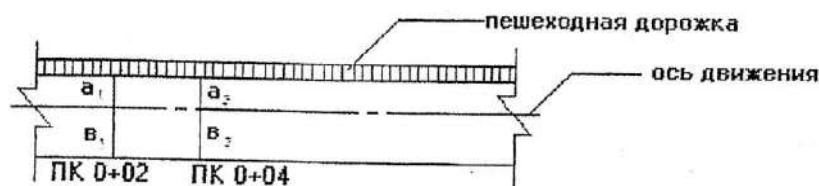


Рис.14 Плановая съемка относительно оси движения

3. Относительно головки рельса

Применяется только в выработках с рельсовым транспортом. Домеры производятся по пикетам кратным двум, на рельсы против каждого пикета устанавливается вешка, относительно которой на уровне УГР+1м берется домер.

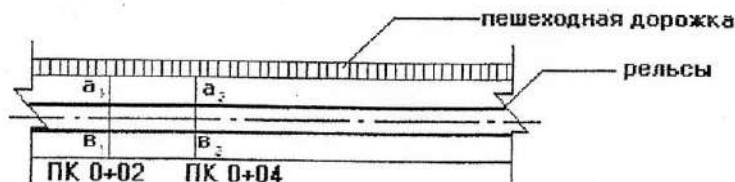


Рис.15 Плановая съемка относительно головки рельса

Высотная съемка.

Производится с целью контроля соответствия высотной отметки проекта. В ходе съемки определяют высотные отметки подошвы, кровли, рельсовые пути в выработках с рельсовыми путями. Контрольная высотная съемка производится следующими методами:

1. Геометрическое нивелирование – применяется в выработках с углами наклона до 8-12 градусов и при съемке рельсовых путей

2. Тригонометрическое нивелирование - производится в выработках с углами наклона выше 12 градусов.

С целью уменьшения накопления погрешностей геометрическое нивелирование осуществляется способом из середины. Контрольная высотная съемка любым способом производится по пикетам кратным 5-ти, предварительно разбиваемым по стенкам горных выработок.

Вертикальную съемку откаточных путей в выработках, близких к горизонтальным, выполняют техническим нивелированием по пикетам через 10 или 20 метров. Одновременно измеряют высоту выработки на каждом пикете и в характерных местах.

Контроль соблюдения проектного направления, профиля и сечения проводимых выработок.

Контроль соблюдения проектного направления, профиля и сечения проводимых выработок осуществляется путем периодического их осмотра, замеров, горизонтальных и вертикальных съемок. Если при маркшейдерском контроле обнаружено, что выработка проходится не по проекту, маркшейдер должен остановить работы до исправления допущенных отклонений от проектного задания, а пройденные объемы проходческих работ отнести в брак.

Для исправления допущенного искривления выработки в горизонтальной плоскости производят детальную съемку искривленного участка. По результатам съемки составляют план выработки в крупном масштабе (1:100, 1:200), на котором намечают новую конфигурацию. По составленному проекту графически определяют нормальное расстояние от сторон подземного хода до новой оси выработки.

Приборный контроль соблюдения проектного уклона (профиля выработки)

Осуществляется путем нивелирования рельсовых путей не реже чем 1 раз в год. Результаты нивелирования наносят на профиль, руководствуясь которым, маркшейдер дает указание по исправлению профиля. Исправление достигается подрывкой или подсыпкой почвы под шпалы. Величина подсыпки или подрывки на отдельных пикетах определяется по разности проектных и фактических отметок.

При укладке путей по проектному уклону обычно пользуются проходческим шаблоном ПШТ, который позволяет не только контролировать уклон, но и определять ширину колеи рельс. Для проверки состояния путей и выявления необходимости его ремонта, маркшейдерская служба периодически проводит вертикальную съемку транспортных путей по основным откаточным выработками при помощи путеизмерительного комплекса ПКШ-2.

Важное значение имеет также контроль за соблюдением проектного сечения выработки и паспортных характеристик крепления, так как превышение проектных сечений приводит к удорожанию проходки и поддержания выработок; занижение сечений, особенно в откаточных выработках, может быть причиной аварий и несчастных случаев. При контроле соблюдения проектного сечения выработки и паспортных характеристик ее крепления обращается особое внимание на соблюдение проектных расстояний между стенками выработки и подвижным составом шахтного транспорта.

б. Ориентирно-соединительные съемки.

Под ориентирно-соединительными съемками понимают установление геометрической связи подземных съемок со съемками на поверхности Земли. Эти работы относятся к капитальным маркшейдерским работам. Их выполняют с большой степенью точности. Они служат базой для создания маркшейдерской опорной сети в горных выработках.

Целью ориентирно-соединительных съемок является: создание на каждом горизонте горных работ шахты (рудника) опорной маркшейдерской сети в системе координат, принятой на поверхности. В результате ориентировок представляется возможным составлять планы горных работ в единой системе координат с планами земной поверхности. Ориентировки необходимы для задания направления горным выработкам, проведение их встречными забоями, для развития горных работ согласно проекту, обеспечения правильного взаимного расположения выработок и

сооружений на поверхности, установления границ безопасного ведения горных работ, охраны зданий, сооружений и земной поверхности от влияния горных работ и решения ряда других ответственных инженерно-технических задач.

Ориентирно-соединительные съемки разделяют на *горизонтальные и вертикальные*.

Горизонтальные съемки производят для решения задачи *центрирования* – определения координат X и Y и ориентирования – определения дирекционных углов подземных съемок.

Вертикальные соединительные съемки производят для передачи высотных отметок Z с земной поверхности в горные выработки.

На ориентируемом горизонте необходимо определить координаты X, Y, Z трех точек и дирекционный угол одной стороны в системе координат, принятой на поверхности.

Наиболее ответственной частью горизонтальной соединительной съемки является определение дирекционного угла первой стороны подземной опорной сети. Если погрешность сделана в передаче дирекционного угла α на величину m_α , а координаты X и Y переданы безошибочно, то в этом случае она вызывает поворот всего полигона, из-за чего точки теодолитного хода от ствола шахты к ее крыльям будут все более отходить от истинного (безошибочного) положения пропорционально расстоянию R и на крыле шахты линейная погрешность составит некоторую величину:

$$L = m'_\alpha R / p,$$

где $p' = 3438'$

Учитывая важность соединительных съемок, предусматривают двойное независимое их проведение. При этом все работы должны производиться в соответствии с требованиями Инструкции по производству маркшейдерских работ и разность между двумя определениями дирекционного угла первой стороны подземной съемки независимыми ориентировками должна быть менее 3': $\alpha_1 - \alpha_2 = m_\alpha \leq \pm 3'$.

Из двух независимо получаемых значений α_1 и α_2 , если результат в пределах допуска, за окончательный принимают α ср.

6.1 Геометрические методы ориентирования.

В зависимости от того, как соединены горные выработки с земной поверхностью или между горизонтами, различают ориентирно-соединительные съемки через штольню или наклонный ствол; через один вертикальный ствол; через два или несколько вертикальных стволов.

1. *Ориентирно-соединительные съемки через штольню или наклонный ствол* производится методом полигонометрии.

С поверхности в шахту прокладывают дважды полигон с выходом на первую сторону подземной съемки. При этом относительная погрешность хода не должна превышать $1/5000$, а $\alpha_1 - \alpha_2 \leq 3'$. Высотные отметки в выработках с углом наклона до 8° передают геометрическим нивелированием, а свыше 8° - тригонометрическим.

2. *Геометрическое ориентирование через один вертикальный ствол* производится путем опускания в ствол двух отвесов, фиксирующих отвесную плоскость, дирекционный угол которой с поверхности сохраняется на всю глубину. Отвесные линии могут быть представлены оптическими или лазерными лучами. Обычно используют физические отвесы.

Геометрическое ориентирование включает решение трех самостоятельных задач:

- проектирование точек с поверхности в шахту
- примыкание к опущенным в ствол отвесам на поверхности
- примыкание к этим отвесам на ориентируемом горизонте

Проектированием точек с поверхности в шахту производят *центрирование* подземной съемки.

При геометрических методах ориентирования точки обычно проектируют отвесами, которые могут быть неподвижными и качающимися/

Для качающихся отвесов наиболее вероятное отклоненное положение определяют путем наблюдений за отклонениями отвеса относительно биссектора сетки нитей трубы теодолита или с помощью специальных шкальных приборов.

При проектировании неподвижным отвесом предполагается, что отвес в стволе занимает строго вертикальное положение и при этом в проекции на горизонтальную плоскость точки, соответствующие на поверхности и в шахте, совпадают. Схема геометрического ориентирования через один вертикальный ствол показана на рис. 16. Расстановку оборудования делают согласно горнотехническим условиям.

Лебедки 1 должны быть снабжены двумя храповиками с запорами. Диаметр барабана лебедки, на котором намотана проволока, должен быть не менее 250 мм. Все детали лебедки должны выдерживать двукратную нагрузку.

Диаметр направляющих блоков 2 для спуска проволоки в ствол должен быть не менее 150 мм.

Для отвесов применяют стальную проволоку 3 диаметром от 0,5 до 0,2 мм в зависимости от глубины шахты и величины подвешенных грузов. Груз, подвешиваемый на проволоку, не должен быть более 60% от предела прочности проволоки на разрыв.

Грузом являются стальные или свинцовые пластины, надеваемые на штангу внизу отвеса. Масса пластин 10-20 кг. Для исключения побочного влияния на колебание отвеса (вибраций сооружений, на которых установлена лебедка, направляющих блоков и т.д.) используют центрировочные пластины 5, устанавливаемые на перекрытиях, не связанных с вибрирующими конструкциями. Для исключения влияния воздушного потока грузы отвесов помещают в бачки-успокоители 6, ограждают зонтами 7, представляющими собой листы железа, доски, установленные с наклоном около опущенного отвеса.

При проектировании точек и ориентировке стволы шахты перекрывают сплошным настилом из брусьев или досок 8, оставляя вырезы в них 10*10 см для пропуска проволоки отвеса.

Положение проволоки отвесов в стволе проверяют двумя обязательными методами:

а) сравнением расстояния между отвесами на поверхности и в шахте. Расхождение не должно превышать 2 мм.

б) спуском по проволоке – кольца из проволоки или толя, опускаемого по каждому отвесу. Если они прошли вниз, то отвесы в стволе не касаются армировки.

Как контрольный применяют “ способ маятника”, вычисляя полупериод качания отвеса по формуле:

$$t = \pi \sqrt{H/g} = \sqrt{H}$$

Где Н – длина отвеса, м; g – ускорение силы тяжести, м/с².

При подвешивании основного груза в шахте следует учитывать растяжение проволоки, в результате чего груз вместе со штангой может оказаться на настиле.

Удлинение проволоки определяют по формуле:

$$\Delta l_{пр.} = PH/EF = KPH$$

Где Р- масса груза, кг; Н – длина проволоки отвеса, м; – модуль Юнга, 2*10⁶ кг/см²; F – площадь поперечного сечения проволоки, см². Величина К принимается в зависимости от диаметра проволоки (0,5 до 2,0 мм) – от 0,0255 до 0,0016 см.

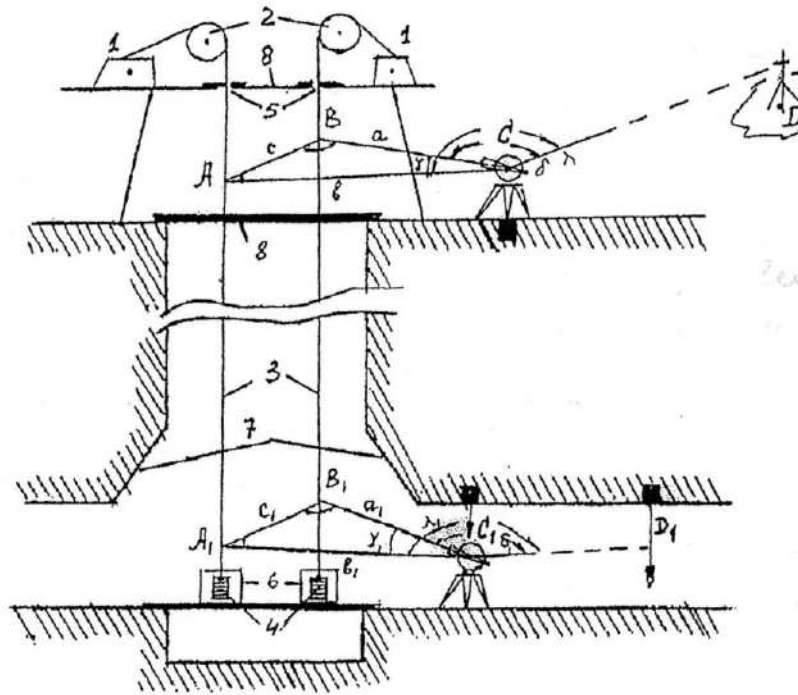


Рис.16 Схема геометрического ориентирования через вертикальный ствол.

Погрешность ориентирования отвесами сильно влияет на точность ориентирования через один вертикальный ствол.

Отклонение отвеса в стволе от вертикального положения может быть за счет воздушного потока, капежа, побочных колебаний, неправильной установки оборудования при проектировании и центрировании пластин и т.д.

Пусть A, B – положение отвесов на поверхности; A_1, B_1 – отклоненное положение этих же отвесов в шахте; IA, IB – линейные отклонения проекций нижних точек отвесов от верхних; c – расстояние между отвесами на ориентируемом горизонте;

Θ – средний угол отклонения створа отвесов на ориентируемом горизонте относительно створа на поверхности:

$$\Theta'' = \pm \rho'' IA + IB / 2c = \rho'' l/c$$

Задачу примыкания, т.е. определения дирекционного угла створа отвесов и координат X, Y отвесов осуществляют путем создания и решения геометрических фигур.

Решению этих задач предшествует закрепление подходных точек у ствола на поверхности и на ориентируемом горизонте. Способ примыкания выбирают таким, чтобы погрешность передачи дирекционного угла от исходной стороны на земной поверхности к створу отвесов и также от створа отвесов на первую сторону подземной съемки в отдельности не превышала $+ 30''$. При любом способе примыкания должен быть надежный контроль и гарантия от грубых погрешностей.

Примыкание может быть выполнено соединительными треугольниками, четырехугольниками, симметричным (шкальным) способом, способом створа.

Наиболее простым и распространенным является *примыкание способом соединительных треугольников*.

Сущность способа состоит в том (см. рис.15), что на поверхности от опорной сети к подходной точке C прокладывают полигонометрию 1-го разряда и вычисляют $\alpha(DC)$ и X_c, Y_c . В шахте закрепляют постоянные пункты C_1, D_1 , так чтобы от точки C_1 была видимость на отвесы и пункт D_1 . Желательно, чтобы в образовавшихся на поверхности и в шахте остроугольных соединительных треугольниках острые углы не были больше $2 - 3$ градуса.

На подходных точках устанавливают теодолиты и измеряют горизонтальные углы γ, δ, λ и $\gamma', \delta', \lambda'$ с точностью $+ 10''$.

В соединительных треугольниках измеряют в горизонтальной плоскости все стороны a, b, c и a_1, b_1, c_1 . Каждую сторону измеряют при смещении рулетки 3-4 раза. Из допустимых значений

определяют среднюю длину каждой стороны. При повторной ориентировке для контроля один из отвесов смещают и все угловые и линейные измерения повторяют заново.

Контроль правильности измерения линейных и угловых величин треугольников осуществляют сравнением измеренных расстояний между отвесами на поверхности и ориентируемом горизонте и вычисленных по формуле косинусов:

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma$$

при этом расхождения C изм. – C выч. не должны превышать 3 мм на поверхности и 5 мм – в шахте.

Углы при отвесах вычисляют:

А) если $2^\circ \leq \gamma \leq 20^\circ$ – по формуле синусов: $\sin A / a = \sin B / b = \sin \gamma / c$;

Б) если $\gamma \leq 2^\circ$ – по приближенной формуле: угол $A'' = a/c \gamma''$ и угол $B = b/c \gamma''$

В) если $\gamma \geq 20^\circ$ – по формулам сторон:

$$\operatorname{tg} A/2 = \sqrt{(p-b)(p-c) / p(p-a)}$$

$$\operatorname{tg} B/2 = \sqrt{(p-a)(p-c) / p(p-b)}$$
 где $p = (a+b+c) / 2$.

Угловую невязку в треугольнике распределяют поровну с обратным знаком только на вычисленные углы при отвесах A и B .

Сумма уравненных значений углов в каждом треугольнике должна быть равна 180° .

$$\angle A + \angle B + \gamma = 180^\circ$$

Передачу дирекционного угла α_{DC} с поверхности в шахту adc с поверхности в шахту acd делают по схеме, как в обычном теодолитном ходе. Определение дирекционного угла створа и координат отвесов на поверхности:

$\alpha_{AB} = \alpha_{BC} \pm 180^\circ - \lambda \pm 180^\circ - \angle A$; $X_A = X_C + \Delta X^A_c$, $Y_A = Y_C + \Delta Y^A_c$, $X_B = X_C + \Delta X^B_c$, $Y_B = Y_C + \Delta Y^B_c$, определение дирекционного угла первой стороны и координат первой точки на ориентируемом горизонте при $\alpha_{A1B1} = \alpha_{AB}$

3. Геометрическое ориентирование через два вертикальных ствола

Полевые работы при ориентировании через 2 ствола разделяют на два этапа: до остановки стволов и после их остановки.

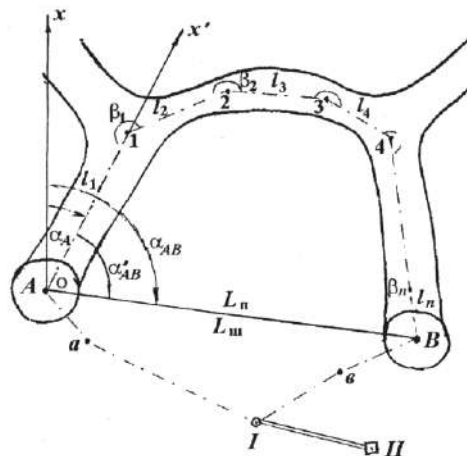


Рис. 17 Схема геометрического ориентирования через два вертикальных ствола

До остановки стволов около них закрепляют подходные точки а и в и от сети на поверхности (пункты I, II) прокладывают к ним полигонометрию 1-го разряда (1:10000).

В околоствольных выработках выставляют подходные точки I, n и прокладывают между ними полигонный ход повышенной точности (1:3000 – 1:5000).

После выполнения этих работ производят остановку стволов. В каждый из них опускают по одному отвесу, а на подходных точках а, в и I, n устанавливают теодолиты. Четыре наблюдателя одновременно делают примыкание к отвесам (измеряют линейные и угловые величины).

При ориентировании через 2 ствола погрешность проектирования отвесов играет второстепенную роль. Поэтому здесь не применяют специальных методов определения положения покоя отвесов на горизонте примыкания.

Вычисления ведут в следующем порядке:

Из примыкания на поверхности вычисляют координаты отвесов А и В, т.е. X_A, Y_A и X_B, Y_B.

Решая обратную геодезическую задачу, определяют дирекционный угол створа отвесов:

$$\alpha (AB) = \arctg \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A}.$$

Расстояние между отвесами:

$$L_{I-II} = \frac{Y_B - Y_A}{\sin \alpha (AB)} = \frac{X_B - X_A}{\cos \alpha (AB)}$$

Вводят условную систему координат: ось OX' направляют по первой стороне подземной съемки, а за начало координат принимают один из отвесов (в нашем примере – отвес А).

По измеренным β₁, β₂, β_n и I₁, I₂, I_n вычисляют координаты точек подземного полигона, включая отвес В, в условной системе, а затем вычисляют :

$$\alpha' (AB) = \arctg \frac{Y'_B - Y'_A}{X'_B - X'_A}.$$

$$L_{I-II} = \frac{Y'_B - Y'_A}{\alpha' \sin (AB)} = \frac{X'_B - X'_A}{\cos \alpha' (AB)}$$

Дирекционный угол первой стороны подземной съемки в истинной системе координат определяют согласно схеме (рис. 16) по формуле:

$$\alpha(A-I) = \alpha(AB) - \alpha' (AB)$$

по известным α(A-I) и координатам А вычисляют координаты всех точек подземного хода и отвеса В, но уже в истинной системе координат.

Контроль ориентирования:

$$L_n - L_{m1} = \Delta L \leq \Delta L_{дон}.$$

Согласно Инструкции по производству маркшейдерских работ; поскольку координаты отвеса В получены в истинной системе координат на поверхности и в шахте, то линейные невязки определяют как f_x = x_{вп} – x_{вш} и f_y = y_{вп} – y_{вш}, откуда f_{абс.} = √ f²_x + f²_y; f_{отн.} = f_{абс.} / P, а при вытянутом ходе между стволами; f_{отн.} = f_{абс.} / L.

Погрешность определения дирекционного угла первой стороны подземной съемки не должна превышать m_α ≤ 1'. Это условие выполняется, когда f_{абс.} / P ≤ tg 1' ≤ 1/3438/

Ориентирование через 2 ствола из геометрических способов является самым точным. Поскольку расстояние между отвесами большое, погрешность проектирования не оказывает существенного влияния на точность ориентирования. Стволы при ориентировании этим способом задалживают на короткий период времени (0,5 – 2,0 часа), в то время как при ориентировании через один ствол – на 6-10 часов; полевые и камеральные работы просты.

Для повышения точности ориентирования делают меньше сторон в подземном полигоне; т.е. стороны должны быть длинными; вытянутый вдоль створа ствол полигон способствует повышению точности ориентирования.

4. Гироскопическое ориентирование.

Гироскопическое ориентирование базируется на свойстве оси гироскопа с двумя степенями свободы устанавливаться параллельно оси вращения Земли, т.е. в направлении истинного меридиана в данной точке.

Работу по определению дирекционного угла стороны подземного хода гироскопическим способом выполняют в следующей последовательности:

- рекогносцировка;
- определение гироскопического азимута исходной стороны на земной поверхности и вычисление поправки гирокомпаса;
- определение гироскопических азимутов ориентируемых сторон в шахте
- вычисление и оценка точности результатов.

Гироскопическое ориентирование можно проводить с использованием гироскопа МВТ2 или с помощью нового малогабаритного взрывобезопасного гирокомпаса МВГ1 (разработка ВНИМИ), выполненный в виде двух конструктивных модулей: гироблока и угломера 1, размещаемых при транспортировке в отдельных футлярах.

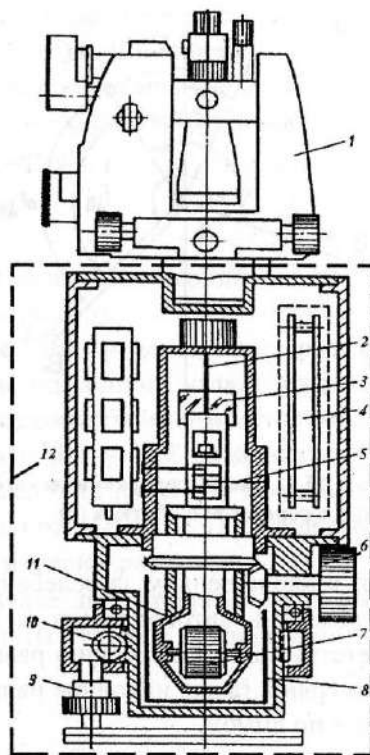


Рис.18 Конструктивная схема гирокомпаса МВГ1

Рекогносцировку производят до начала работы. Ее цель выбор схемы проведения работ, выбор исходной и ориентируемых сторон и точек установки гирокомпаса.

За исходное направление на поверхности принимают сторону АВ триангуляции или полигонометрии, дирекционный угол которой известен. Гирокомпас устанавливают на одном из пунктов исходной стороны, например в точке А. Включив электропитание, гирокомпас переводят в рабочий режим. После стабилизации (разгона гиромотора) приступают к наблюдениям за колебаниями чувствительного элемента (ЧЭ) с помощью автоколлиматора. Вычисляют отчет N по лимбу, соответствующий положению равновесия ЧЭ. В процессе наблюдений измеряют также исходное направление АВ и получают средний отчет по лимбу.

В положении равновесия ЧЭ ось гиромотора будет направлена на север С в плоскости географического меридиана точки установки гирокомпаса, а зрительная труба будет направлена на север условного “ гирокомпасного ” меридиана С_Р, образуя постоянный с истинным меридианом угол δ, называемый поправкой гирокомпаса: $\delta = \alpha (AB) + \gamma_A - \Gamma_{AB}$, где $\alpha (AB)$ – дирекционный угол

стороны АВ; γ_A – плоское сближение меридианов в точке А; Γ_{AB} – гироскопический азимут стороны АВ.

Гироскопический азимут исходной стороны определяют дважды. Первый раз непосредственно перед определением гироскопических азимутов ориентируемых сторон в шахте, второй – после этих работ. Поправку гирокомпаса определяют как среднее из определений.

Ориентируемую сторону в шахте выбирают между постоянными маркшейдерскими пунктами Е и D, на которых возможна установка гирокомпаса. Длина сторон должна быть не менее 50 метров. Гироскопический азимут в шахте, так как и на поверхности, определяют не менее двух раз и из них находят среднее.

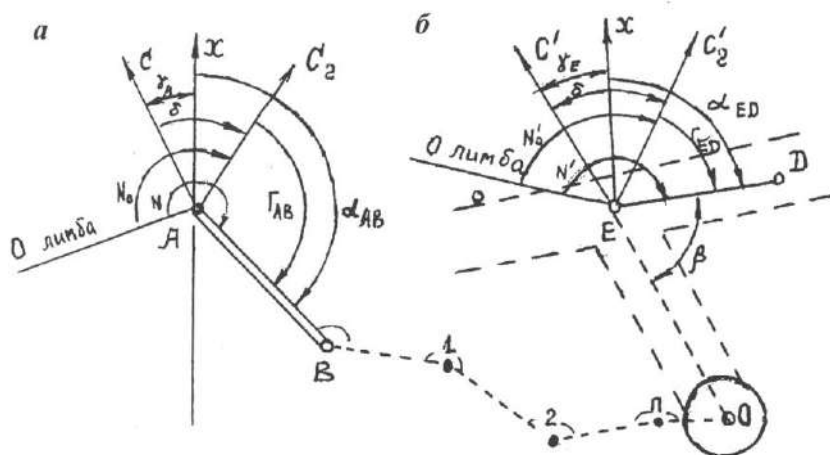


Рис. 19 Схема гироскопического ориентирования на земной поверхности (а) и в горных выработках (б)

Дирекционный угол ориентируемого направления ED в шахте с учетом поправки δ вычисляют по формуле:

$$A_{ED} = \alpha(AB) + \Gamma_{ED} - \Gamma_{AB} + (\gamma_A - \gamma_B),$$

где $(\gamma_A - \gamma_B)$ – разность плоских углов сближения меридианов в точках А и Е.

Гироскопическое ориентирование решает только одну задачу – определение дирекционного угла. Координаты x, y, z передают самостоятельно геометрическим методом.

Через вертикальную выработку высоты передаются с помощью длинной шахтной ленты, опускаемой в ствол, глубиномера или светодальномера. Передача высот должна осуществляться дважды.

5. Передача высотных отметок с поверхности в шахту.

Высотную отметку с поверхности на пункты подземной маркшейдерской сети можно передать по горизонтальным, наклонным и вертикальным выработкам.

Во всех случаях у устьев горных выработок закрепляют реперы, высоты которых определяют геометрическим нивелированием не ниже IV класса от опорной сети на поверхности. В горизонтальных выработках координату z передают геометрическим нивелированием от подходных реперов. По наклонным выработкам с углом наклона больше 5° высоты передают тригонометрическим нивелированием.

Разности высот из двух независимых способов не должны превышать:

- при передаче через вертикальный ствол $\Delta h < (10 + 0,2N)$, мм
 - при передаче по горизонтальным выработкам $\Delta h < 50 \sqrt{L}$, мм
 - при передаче по наклонным выработкам $\Delta h < 100 \sqrt{L}$, мм,
- где L – длина хода нивелирования, км; N – глубина ствола, м.

Наиболее трудоемкой является передачи высоты с поверхности в шахту по вертикальной и крутонаклонной выработкам. На время работы ствол останавливают и прекращают на некоторое время транспортировку людей и грузов. Общая схема передачи координат z с поверхности в шахту представлена на рис. 19

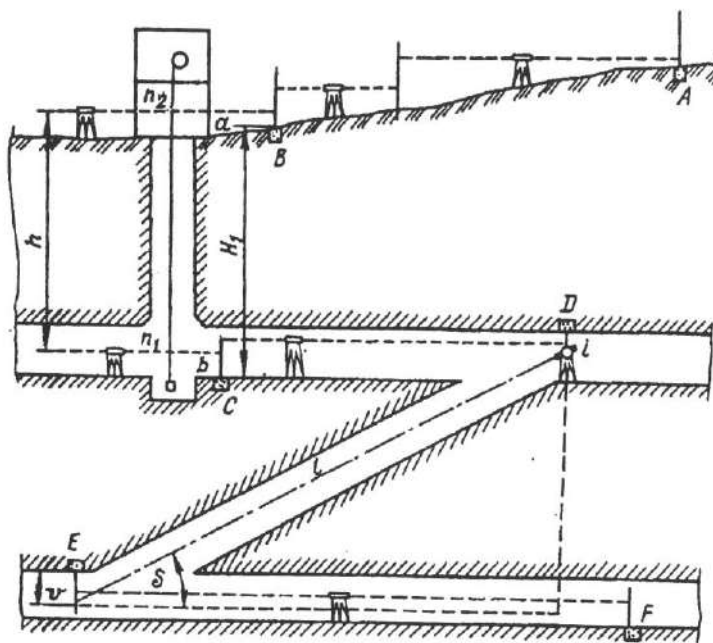


Рис. 20 Виды подземной вертикальной съемки

Репер А с известной высотной отметкой Z_A закреплен на поверхности. От него геометрическим нивелированием определена высотная отметка Z_B репера В у устья ствола. Репер С закреплен в почве горной выработки. Его высоту Z_C требуется определить.

Высота репера С $Z_C = Z_B - H_1$, где $H_1 = (n_2 - n_1) - a + b + \Sigma \Delta h$; а и b – отсчеты с помощью нивелиров по рейкам, установленным на реперах В и С; n_1, n_2 – отсчеты на уровне визирных осей нивелиров; $h = n_2 - n_1$ – расстояние между визирными осями нивелиров; $\Sigma \Delta h$ – сумма поправок.

Величину h определяют рулеткой, шахтной лентой, проволокой или дальномером ДА-2. Она равна разности отчетов $n_2 - n_1$, которые берут с помощью нивелира непосредственно по рулетке (ленте) или по счетчику оборотов длинномера ДА-2. Смещая ленту по высоте или меняя горизонт нивелиров, определяют H_2, H , и т.д. (4-5 раз). Из n значений с допустимыми расхождениями находят $H_{ср} = \Sigma H_i / n$. Высоту репера С в шахте определяем из выражения: $Z_{ср} = Z_B - H_{ср}$.

5а. Передача высот точек при помощи длинномера ДА-2.

Длиномер ДА-2 (Рис. 20) представляет собой лебедку, на ось которой насажены барабан 3 и свободно вращающийся мерный диск 2. На барабан намотана проволока диаметром 0,8мм и длиной 1000м. Длина окружности мерного диска 1м. По окружности мерный диск разбит на сантиметровые деления. В верхней части мерного диска расположен счетчик оборотов 1 с указателем для взятия сантиметров и миллиметров при измерении. В комплект ДА-2 входят две рейки: одна из них груз-рейка, представляющая собой цилиндр, залитый свинцом, массой 10кг; другая располагается выше на 1-1,5 метра – легкая контрольная рейка к. Длина реек 30-40 см, рейки по окружности разбиты на сантиметровые деления. По этим рейкам берут отсчеты по сетке нитей нивелира.

Проволока 4 через систему роликов огибает на $\frac{3}{4}$ мерный диск по окружности и вместе с грузом-рейкой с помощью рукоятки 5 опускается в ствол шахты. Порядок полевых работ следующий: длиномер ДА-2 закрепляют на верхней приемной площадке или на помосте над стволом в точке А. Устанавливают два нивелира - один на поверхности, другой в шахте; на реперах ставят нивелирные рейки.

Опускают груз-рейку до уровня визирного луча нивелира на поверхности и в этом положении берут три отчета: $N_{п}$ – отчет по длиномеру; $n_{п}$ – отчет по рейке-грузу; $a_{п}$ – отчет по рейке на репере. Затем, как только при спуске в поле зрения нивелира появится контрольная рейка, спуск

приостанавливается и берут два отчета: N_n^k – отчет по длинномеру; n_n^k – отчет по контрольной рейке.

После этого груз-рейку и контрольную рейку опускают в ствол шахты до появления в поле зрения нивелира. В этом положении берут три отчета: $N_{ш}$ – отчет по длинномеру; $n_{ш}$ – по груз-рейке и $a_{ш}$ – по рейке на репере в шахте. Затем, опустив контрольную рейку до уровня визирного луча нивелира, берут отчеты $N_{ш}^k$ по длинномеру, $n_{ш}^k$ – по контрольной рейке.

Из полученных отчетов глубину шахты вычисляют дважды:

$$h_1 = (N_{ш} - n_{ш}) - (N_n - n_n) - a_n + a_{ш} + \Sigma \Delta l;$$

$$h_2 = (N_{ш}^k - n_{ш}^k) - (N_n^k - n_n^k) - a_n + a_{ш} + \Sigma \Delta l.$$

Изменив горизонт нивелиров, в обратном порядке измеряют глубину шахты, определяя дополнительно h_3, h_4 .

Допустимое расхождение, м, между отдельными измерениями контролируются формулой $\Delta h < 0,01 + 0,0002 (N_{ш} - n_{ш})$. Далее определяем $h_{ср.}$ и высоту репера в шахте: $Z_{Rpш} - h_{ср.}$.

Величину h определяем с учетом ряда поправок : за диаметр проволоки, за компарирование мерного диска, за температуру.

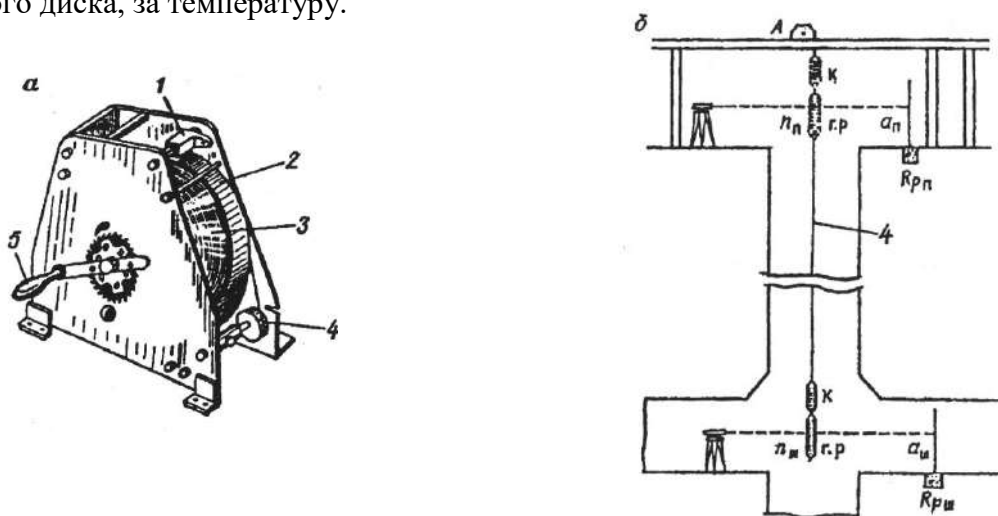


Рис. 21 Длинномер ДА-2 (а) и схема передачи высоты с его помощью (б).

7. Учет состояния и движения запасов полезных ископаемых при их добыче.

На каждом горнодобывающем предприятии с самого начала разработки месторождения ведется систематический учет состояния и движения запасов, от правильности которого зависит их рациональное извлечение и использование. Учет осуществляет геолого-маркшейдерская служба горного предприятия. Правильность учета контролируют органы специальной компетенции Министерства природных ресурсов РФ.

Основными задачами учета движения запасов являются:

1. контроль обеспечения горного предприятия разведанными запасами и готовности их к добыче;
2. установление изменений запасов в процессе эксплуатации месторождения;
3. контроль полноты и качества извлечения запасов из недр;
4. обобщение материалов по запасам для планирования разведочных и горных работ.

Решение этих задач обеспечивается учетом следующих основных показателей: добычи, потерь и разубоживания полезных ископаемых, прироста и снижения разведанных запасов.

7.1 Учет добычи полезного ископаемого

Ведение учета движения запасов, подсчет количества добытого полезного ископаемого и определение объема выполненных горных работ производят по результатам маркшейдерских замеров горных выработок и съемочных работ.

Замеры подготовительных и нарезных выработок производят рулетками от ближайших маркшейдерских точек до забоев выработок. Разность расстояний, измеренных в начале L_1 и в конце месяца L_2 от маркшейдерской точки, определяют величину подвигания выработки за месяц: $\Delta L = L_2 - L_1$.

Объем выемки за месяц, m^3 , определяют по формуле: $V = S_{cp} \cdot \Delta L$, где S_{cp} – средняя площадь сечения выработки.

Замер очистных выработок производится рулеткой или съемкой с применением упрощенных угломерных инструментов. Результаты замеров – эскизы, зарисовки и цифровые записи заносят в рабочие замерные книги, по которым производят пополнение маркшейдерских планов и специальных журналов замеров горных выработок и добычи.

Количество добытого за отчетный период полезного ископаемого по выработке, t , определяют по формуле: $Q = V \gamma$, где γ – объемная плотность полезного ископаемого в массиве; V – объем в очистных выработках получают умножением площади выемки на среднюю вынимаемую полезную площадь залежи. При этом площадь выемки определяют планиметром по плану или подсчитывают как произведение средней длины линии забоя на среднее подвигание ее за отчетный период. Из подсчитанной добычи исключают потери отбитого полезного ископаемого.

7.2 Контроль оперативного учета

На горных предприятиях для контроля и управления процессом добычных работ осуществляется оперативный и маркшейдерский учет выполнения плана горных работ.

Оперативный учет добычи производят по количеству и массе вагонеток или по данным взвешивания полезного ископаемого, поступающего из горных выработок за смену, сутки, месяц. По окончании смены определяют объем добычи по участкам, блокам, забоям, а также по сортам полезного ископаемого.

Маркшейдерская служба горного предприятия осуществляет обязательный ежемесячный контроль за оперативным учетом добычи путем замеров выработанного пространства и остатков полезного ископаемого на складе. Массу добытого за отчетный период полезного ископаемого из соотношения:

$$Q = Q_0 + (Q_k - Q_n),$$

где Q_0 – масса полезного ископаемого, отправленного по данным бухгалтерского учета потребителям; Q_k и Q_n – остатки полезного ископаемого на складах, в бункерах, а также в вагонах, погруженных, но не проведенных по расходу, соответственно на начало и конец отчетного периода.

Величина Q_0 определяется взвешиванием и при отгрузке контролируется потребителем, поэтому уу можно считать безошибочной. Q_k и Q_n по сравнению с величиной Q_0 незначительны, а следовательно и погрешности их определения незначительны.

Остатки полезного ископаемого на складах замеряют ежемесячно по состоянию на конец последней смены отчетного месяца. В зависимости от формы и размеров склада объем полезного ископаемого определяют рулеточным замером, способом профилей или тахеометрической съемкой.

7.3 Потери и разубоживание полезных ископаемых, нормирование и их определение при добыче.

Потерями полезного ископаемого называется часть балансовых запасов, безвозвратно оставленная или не извлеченная из недр при разработке месторождения, добытая и направленная в породные отвалы, оставленная в местах складирования, погрузки и транспортирования.

Разубоживанием называется снижение содержания полезных компонентов в добытом полезном ископаемом по сравнению с содержанием их в балансовых запасах вследствие примешивания к ним пород, а также вследствие потерь обогащенной мелочи, выщелачивания полезных компонентов.

Для всех горнодобывающих отраслей разработаны *Инструкции* по определению, учету и нормированию потерь и разубоживания руды, в основу которых положена Единая классификация потерь твердых полезных ископаемых при разработке месторождений. По этой классификации

фактические потери полезных ископаемых делятся на два класса: 1-й класс – общешахтные (общерудничные, общекарьерные) потери; 2-й класс – эксплуатационные потери.

К первому классу относят потери в охранных целиках под зданиями, сооружениями, шахтными стволами, водоемами, а также в барьерных целиках между шахтными полями.

Второй класс потерь в зависимости от причин, их вызывающих, разделяют на подклассы А и Б. В подкласс А входят потери полезного ископаемого в массиве, т.е. потери в различных целиках. В подкласс Б входят потери отделенного (отбитого) от массива полезного ископаемого, которые, в свою очередь, подразделяют на потери в выработанном пространстве и вне его.

Проектные потери полезного ископаемого предусматривают (рассчитывают) проектом разработки горного предприятия.

Разубоживание полезного ископаемого по причинам образования классифицируются на две группы: первичное разубоживание, происходящее в процессе отделения (отбойки) полезного ископаемого от массива; вторичное разубоживание, происходящее при выпуске и доставке полезного ископаемого из блока, при экскавации и погрузке, складировании и др.

По характеру образования разубоживание делится на конструктивное и эксплуатационное. Конструктивное - возникает из-за технической невозможности или экономической нецелесообразности отработки залежей в их естественных границах. Эксплуатационное – возникает в процессе его добычи и, главным образом, в процессе отбойки и выпуска полезного ископаемого.

Кроме рассмотренных видов потерь и разубоживания полезных ископаемых, различают нормативные и плановые.

Под нормативными потерями и разубоживанием полезного ископаемого понимают оптимальную их величину, рассчитанную и установленную для каждой применяемой системы разработки на весь период отработки выемочного участка.

Нормативы потерь и разубоживания определяют на основе технико-экономических расчетов. Оптимальными считают нормативы, при которых суммарный экономический ущерб от потерь и разубоживания минимален.

Для определения величин потерь и разубоживания применяют прямой, косвенный и комбинированные методы.

Прямой метод является основным, поскольку обеспечивает наибольшую достоверность определения потерь и разубоживания полезного ископаемого. Его применяют при системах разработки, позволяющих производить съемку и замеры в отработанных выемочных единицах. Сущность его заключается в систематически производимых съемках и замерах объемов потерь полезного ископаемого и объемов примешиваемых пород, сопоставлении контуров рудных тел, отображаемых на геолого-маркшейдерских планах и разрезах, с контурами фактической отработки.

Объем потерь части полезного ископаемого устанавливают по замеру и опробованию пройденных на контакте горных выработок, шпуров и скважин.

Потери руды P_p полезного компонента P_k и разубоживания P от количества погашенных балансовых запасов B и добытой рудной массы D при прямом методе определяют по формулам:

$$P_p = \Sigma P_i 100\% / B; P_k = \Sigma P_i C_i 100\% / B C; P = \Sigma B_i 100\% / D,$$

где ΣP_i – сумма отдельных видов потерь; C – содержание полезного компонента в каждом виде потерь руды; B – масса примешиваемых пород.

Косвенный метод определения потерь и разубоживания применяют в тех случаях, когда по условиям ведения горных работ невозможно применение прямых методов. Потери руды и металла косвенным методом определяют по разности между количествами погашенных балансовых запасов B и добытой руды D с учетом содержания C полезных компонентов в погашаемых запасах, добытого полезного ископаемого a и примешиваемых пород b :

$$P = [1 - D(a - b) / B(C - a)] 100\%.$$

Разубоживание руды P устанавливают по снижению содержания полезных компонентов в добытой руде a по сравнению с содержанием C в погашенных балансовых запасах:

$$P = (C - a) / (C - b).$$

Комбинированный метод определения потерь и разубоживания основан на использовании элементов как прямого, так и косвенного метода. Если количество разубоживающих пород В определено непосредственно, то потери

$$П = [(B - Д + В) C_i] 100\% / BC$$

Учет показателей потерь и разубоживания полезных ископаемых ведут в специальной книге учета, данные которой используются для отчета, оценки деятельности и списания погашенных запасов с баланса горных предприятий.

7.4 Учет состояния и движения запасов полезного ископаемого.

Учет движения запасов представляет собой периодическое определение количества запасов с начала разработки месторождения. Учет запасов производят по категориям А, В, С₁, С₂ отдельно по пластам (рудным телам), горизонтам, участкам (блокам) и в целом по предприятию. В формах отчетности учет движения запасов отражается за отчетный период и с начала работы предприятия.

Исходными балансовыми запасами Б_н к началу отчетного периода являются запасы по состоянию на конец предыдущего отчетного периода. Движение балансовых запасов на конец отчетного периода Б_к выражается зависимостью:

$$Бк = Бн - Д - П - С - З \pm Бн,$$

где Д – добыча полезного ископаемого; П – фактические потери полезного ископаемого; С – списанные балансовые запасы; З – забалансовые запасы, переведенные в балансовые; Б_н – изменение балансовых запасов.

Учет состояния и движения запасов включает в себя первичный, сводный учет запасов и отчетный баланс запасов.

Первичный учет производят на основе обобщения данных геолого-разведочных, горно-капитальных, подготовительных и очистных работ, полученных в результате геолого-маркшейдерских измерений. Основой первичного учета является оперативный учет запасов по выемочным участкам. Периодичность первичного учета – не реже одного раза в месяц.

Сводный учет запасов осуществляется ежеквартально. Цель его – получение обобщенных данных о движении запасов в целом по месторождению и о состоянии их на начало и конец отчетного периода; производят путем суммирования соответствующих показателей учета по отдельным выемочным участкам – объектам первичного учета. На основании сводного учета составляют отчетный баланс запасов по установленной форме по состоянию на 1 января каждого года.

Отчетный баланс запасов горных предприятий служит основой:

- государственного учета запасов полезных ископаемых по месторождениям и отдельным участкам, горнодобывающим предприятиям, объединениям – по областям, краям, республикам и России в целом по состоянию на 1 января каждого года в соответствии с требованиями классификации;

- ежегодного учета добычи и потерь полезного ископаемого, а также изменений запасов в результате их переоценки и по другим причинам.

На основе учета запасов ведется государственный баланс запасов полезных ископаемых. Он содержит сведения о количестве, качестве и степени изученности каждого вида полезных ископаемых по месторождениям, имеющим промышленное значение, об их размещении, степени промышленного освоения, о добыче, потерях и обеспеченности промышленности разведанными запасами полезных ископаемых.

1.2 Графическая часть

выполняется в соответствии с индивидуальным заданием и расчетной частью дипломной работы, на листе ватмана А1 с оформлением графической части проекта в соответствии с ГОСТами.

1.3 Организационно- экономическая часть

Структура производственного подразделения, Структура управления участком. Режим работы. Графики выходов рабочих. Формы организации труда, формы и системы оплаты труда. Определение затрат на вспомогательные материалы. Расчет годовой суммы амортизационных отчислений. Определение затрат на маркшейдерское обслуживание участка горных работ. Сметы затрат по проведению горных выработок в пределах участка. Техничко-экономические показатели.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях рыночных отношений повышается значение экономической подготовки специалистов всех отраслей страны. Руководители и специалисты предприятий должны свободно владеть важнейшими экономическими категориями, иметь навыки оценки экономических показателей, определять экономическую эффективность производства продукции, уметь разрабатывать обоснованные предложения по внедрению в производство системы мероприятий для повышения его эффективности.

Дипломное проектирование является завершающим этапом обучения студента специальности 21.02.14 Маркшейдерское дело

Цели дипломного проектирования:

- 1 Закрепление, расширение и углубление званий, полученных студентом в процессе обучения;
- 2 Углубленное изучение последних достижений отечественной и зарубежной науки и техники по избранной специальности;
- 3 Умение самостоятельно ориентироваться и решать производственно-технические задачи в реальных условиях промышленного предприятия.

Задачами дипломного проектирования является систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, а также демонстрация умения применять эти знания при решении конкретных производственных задач.

Организационно-экономическая часть дипломного проекта является частью дипломного проекта.

Раздел 1. Краткие методические рекомендации по выполнению организационно-экономической части дипломного проекта

Организационно-экономическая часть дипломного проекта включает в себя четыре раздела: «Общая часть», «Организация маркшейдерских работ на руднике», «Планирование затрат по маркшейдерскому обеспечению горных работ», «Техничко-экономические показатели». Данные разделы включают в себя следующие пункты:

1. Общая часть
 - 1.1. Исходные данные
 2. Организация маркшейдерских работ на руднике.
 - 2.1. Организационная структура предприятия (производственного подразделения)
 - 2.2. Структура управления маркшейдерской службой рудника.
 - 2.3. Организация труда в маркшейдерской службе
 - 2.3.1. Годовой и суточный режим работы маркшейдерской службы
 - 2.3.2. Календарный график выходов горнорабочих маркшейдерской службы на работу
 - 2.3.3. Проектируемый баланс времени горнорабочих и маркшейдеров на предприятии (в производственном подразделении)
 - 2.3.4. Формы и системы оплаты труда горнорабочих и маркшейдеров
 3. Планирование затрат по маркшейдерскому обеспечению горных работ.
 - 3.1. Расчёт численности маркшейдеров
 - 3.2. Расчёт фонда оплаты труда ИТР
 - 3.3. Расчёт фонда оплаты труда горнорабочих.

- 3.4. Расчёт стоимости материалов
- 3.5. Расчёт амортизации основных средств
- 3.6. Сводная смета затрат по маркшейдерскому обеспечению горных работ
- 4. Техничко-экономические показатели

Следует исключить рассмотрение тех вопросов, информация по которым представлена в разделах «Общая часть» и «Специальная часть дипломного проекта».

Раздел 2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ дипломного ПРОЕКТА

Исходными данными для выполнения дипломного проекта являются результаты, приведенные в «Специальной части дипломного проекта», а также материалы, собранные на практике.

Исходные данные:

1. Характеристика предприятия (производственного подразделения предприятия) (организационная и производственная структура, годовой объем добычи руды по руднику, другие основные показатели предприятия).
2. Режим работы рудника, маркшейдерской службы - годовой, недельный, суточный, графики выходов на работу рабочих.
3. Нормативы численности маркшейдеров и горнорабочих, занятых на маркшейдерских работах.
4. Длительность отпуска в календарных днях проектируемых маркшейдеров и горнорабочих, количество невыходов в год по прочим причинам.
5. Перечень и количество расходных материалов и спецодежды, нормы расхода и цены на материалы и спецодежду.
6. Перечень и количество оборудования предназначенного для маркшейдерских замеров и последующей обработки полученных данных, балансовая стоимость и нормы амортизационных отчислений в год единицы оборудования каждого вида.
7. Часовые тарифные ставки по разрядам, разряды горнорабочих на маркшейдерских работах, системы оплаты труда, оклады маркшейдеров.
8. Районный коэффициент и полярные надбавки в %%; средний процент доплат по отдельным горнорабочим за работу в ночное, вечернее время и по прочим причинам; размер отчислений от заработной платы на социальные нужды в %%.

Раздел 3. КРАТКИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ дипломной РАБОТЫ

1. Общая часть

1.1. Исходные данные

Исходными данными для выполнения дипломного проекта являются результаты, приведенные в «Специальной части дипломного проекта», а также материалы, собранные на практике.

Таблица 1

Производственные показатели

Наименование показателей	Единица измерения	Числовые значения
1	2	3
Производительность рудника	т/год	

Таблица 2

Сведения по оплате труда

Наименование показателей	Единица измерения	Числовые значения
1	2	3
Тарифные ставки горнорабочих на маркшейдерских работах		
2 разряд	руб./час	
3 разряд	руб./час	
4 разряд	руб./час	
Премия		
2, 3, 4 разряд	%	

Таблица 3
Штатное расписание

Наименование профессии рабочих	Тарифный разряд	Списочная численность, чел.	Тарифная ставка, руб/час	Оклад, руб.
1	2			3
Горнорабочий на маркшейдерских работах				
Маркшейдер главный				
Зам. главного маркшейдера				
Маркшейдер 1 кат.				
Маркшейдер б/к				
Итого	x			

Таблица 4
Расход материалов

Наименование	Расход (в натуральных единицах)	Цена за единицу, руб.	Стоимость материалов, руб.
1	2	3	4
Готовальня			
Стэплер			
Ручка шариковая			
Набор карандашей			
1	2	3	4
Краски акварельные			
Ластик			
Линейка			
Транспортир			
Тушь чертёжная			
Перья чертёжные			
Бумага: - НР Coated Paper - фотобумага НР - белая рулонная - для ксерокса А-3 - для ксерокса А-4 - для факса	x		

- миллиметровка			
Калька бумажная	х		
Ватман			
Калькулятор			
Рулетка стальная компарированная 50 м			
Готовальня			
Спецодежда			
Рукавицы			
Каска			
Сапоги			
Итого:			

Таблица 5
Стоимость оборудования

Наименование оборудования	Количество, ед.	Балансовая цена за единицу, руб	Годовая норма амортизации, %
1	2		3
Disto			
Planix 5000			
Д2М-777			
ГСА-60			
АГМ			
GPT-3005L			
GTS225			
Theo-080A			
Ni 040			
Ni 020			
Неучтенное оборудование (%)			
Итого:			

Исходные данные, которые заносятся в таблицы 1, 2, 3 и др. указаны в разделе 2 настоящих Методических рекомендаций. Необходимые исходные данные можно привести в текстовой форме.

2. Организация производства и труда

2.1. Организационная и производственная структура предприятия.

В производственной структуре указываются основные и вспомогательные участки; дается их расшифровка; указывается, чем основные участки отличаются от вспомогательных. Приводится определение производственной структуры предприятия.

В организационной структуре управления приводится состав отделов и служб управления, их расшифровка. Дается определение организационной структуры управления. Привести применяемые структуры управления.

2.2. Структура маркшейдерской службы

Дать характеристику применяемой структуры. В структуре указать соподчиненность работников службы.

2.3. Организация труда в маркшейдерской службе

2.3.1. Годовой и суточный режим работы рудника

В этом пункте дать определение понятию «режим работы», охарактеризовать, что определяет режим работы. Дать характеристику годового и суточного режима работы, прерывного и непрерывного режима работы. При описании режима работы рудника необходимо дать следующие сведения:

- режим работы рудника;
- число рабочих смен в течение суток;
- продолжительность рабочей смены в часах и длительность междусменных перерывов;
- продолжительность рабочей недели (число рабочих и выходных дней).

Режим работы дать по профессиям рабочих, должностям руководителей и специалистов.

2.3.2. Календарные графики выходов рабочих на работу

Дать определение графика выходов рабочих. Привести классификацию графиков. Обосновать выбор проектируемых графиков рабочих. Составить график выходов на проектируемый месяц. Пример составления графика выходов рабочих на месяц представлен в табл. 6

График выходов рабочих (при прямом чередовании смен и пятью рабочими днями и двумя выходными днями для горнорабочих на маркшейдерских работах, с пятью рабочими днями и двумя выходными для участковых маркшейдеров)

Примечание. Пояснить чередование смен (прямое или обратное), указать вид графика (прерывный или непрерывный режим работы); пояснить условные обозначения; указать время начала и окончания смен.

Условные обозначения:

1, 2, 3 – номера смен, 0 - выходные и праздничные дни.

Таблица 6

Профессия	Числа месяца																								Итого:	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
на Горнорабочие маркшейдерских работ																										23
																										23
																										23
Маркшейде ры																										23

2.3.3. Проектируемый баланс рабочего времени

В данном пункте дать определения производственного календаря, годового баланса рабочего времени по календарю. Заполнить таблицу 7.

Таблица 7
Годовой баланс рабочего времени

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Горнорабочий на маркшейдерских работах		Маркшейдер
			план	факт	
1.	Календарный фонд	дни			
	- " -	часы			
2.	Выходные и праздничные	дни			
3.	Номинальный фонд	раб.дни			
	- " -	часы			
4.	Неявки плановые - всего,	раб.дни			
	в том числе:				
4.1.	очередной отпуск	раб.дни			
4.2.	больничные	раб.дни			
4.3.	прочие неявки	раб.дни			
5.	Плановый фонд раб.вр. 1 раб.	раб.дни			
5.1.	- " -	часы			
6.	Продолжительность рабочего дня	часы			
7.	Режимный фонд предприятия	раб.дни			
8.	Коэффициент списочного сост.	к-т			

Режимный фонд предприятия

$K_{сп.с.} = \frac{\text{Плановый фонд рабочего времени 1 рабочего}}{\text{Отпуск очередной (раб.днях)} = \text{Отпуск очередной (кал.днях)} / 7 \times 5}$

Отпуск очередной (раб.днях) = Отпуск очередной (кал.днях) / 7 x 5

Таблица заполняется на основании производственного календаря на проектируемый год, практических данных, полученных на предприятии.

2.3.4. Формы организации труда

Существует две формы организации труда: индивидуальная и коллективная. Дать их определения. Коллективная форма организации труда считается более рациональной. Поэтому целесообразнее проектировать бригадную (коллективную) форму организации труда работников маркшейдерской службы. Если принята бригадная форма организации труда, необходимо указать вид бригад, применяемых на участке, их состав.

2.3.5. Формы и системы оплаты труда

Дать определения формам и системам оплаты труда. Обосновать и раскрыть сущность принятых в проекте форм и систем оплаты труда горнорабочих и ИТР.

3. Планирование затрат по маркшейдерскому обеспечению горных работ рудника.

Целью данного раздела дипломного проекта является определение затрат по маркшейдерскому обеспечению горных работ рудника.

3.1. Расчеты численности маркшейдеров.

Чтобы рассчитать численность рабочих и составить штатное расписание, необходимо найти трудоёмкость маркшейдерских работ в год.

3.2. Расчеты фонда оплаты труда

Годовой фонд оплаты труда ИТР, занятых в проектируемом процессе, рассчитывается по форме, приведенной в таблице 9. Полученный итог заносится в соответствующую строку в сводную смету затрат.

Таблица 9.

Профессия	Численность чел.	Оклад	Тарифная з/плата	Доплаты		Итого з/плата	Премия	
				%	Сумма		%	Сумма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Главный маркшейдер	исх. данные	исх. данные	гр.2хгр.3	исх. данные	гр.4хгр.5	гр.4+гр.6	исх. данные	гр.7хгр.8
Зам.главного маркшейдера								
Маркшейдер участковый								
Чертежник								
Итого:								

Продолжение таблицы 9.

Итого з/плата	Коэффициент, 50%	Полярные надбавки, 80%	Итого ФОТ ИТР за месяц	Кол-во месяцев	Итого годовой ФОТ ИТР
10	11	12	13	14	15
гр.7+гр.9	гр.10х0,5	гр.10х0,8	гр.10+гр.11+гр.12	12	гр.13хгр.14
Итого:					

Годовой фонд оплаты труда горнорабочих, занятых в проектируемом процессе, рассчитывается по форме, приведенной в таблице 10. Полученный итог заносится в соответствующую строку в сводную смету затрат.

После расчета годового фонда оплаты труда, определяется средняя заработная плата ИТР и горнорабочих за год и за месяц по формулам:

$$Z_{cp_год} = \frac{\sum Z_{год}}{N_{раб}} [руб], \quad Z_{cp_мес} = \frac{Z_{cp_год}}{N_{мес}} [руб]$$

$N_{раб}$ – количество работников по штатному расписанию;

$N_{мес}$ – количество месяцев в году.

Годовая и среднемесячная заработная плата ИТР и горнорабочих заносится в таблицу 14 – «Технико-экономические показатели».

Пояснения к таблице 10.

В графе 2 указывается полное наименование профессии рабочих.

В графе 3 указывается система оплаты труда, применяемая на предприятии.

В графе 4 указывается тарифный разряд рабочего, чья годовая заработная плата рассчитывается.

В графе 5 указывается часовая тарифная ставка (из табл. 3).

В графе 6 указываются данные из таблицы 8 (пункт 13).

В графе 7 указываются данные из табл. 3.

В графе 10 указывается % доплат за работу в ночное время, вредность.

(если нет данных по предприятию, то принимается: при отсутствии работы в вечернее и ночное время – 7 %, при наличии вечерних и ночных смен – 25 %).

В графе 21 указывается % доплат за нерабочие дни: очередной и дополнительный отпуска, выполнение государственных обязанностей, выходное пособие и т.п. (см. перечень в табл. 6).

Порядок расчета показателей таблицы 10:

гр. 8 = гр. 6 * гр. 7;

гр. 9 = гр. 5 * гр. 8;

гр. 11 = гр. 9 * гр. 10/100;

гр. 12 = гр. 9 + гр. 11;

гр. 14 = гр. 12 * гр. 13/100;

гр. 15 = гр. 12 + гр. 14;

гр. 17 = гр. 15 * гр. 16/100;

гр. 19 = гр. 15 * гр. 18/100;

гр. 20 = гр. 15 + гр. 17 + гр. 19;

гр. 22 = гр. 20 * гр. 21/100;

гр. 23 = гр. 20 + гр. 22.

3.3. Расчет стоимости материалов

В данном пункте необходимо привести определение оборотных средств, оборотных фондов.

Расход материалов за год определяется исходя из планового объема работ за год и удельных норм расхода материалов на единицу объема работ. Удельная норма расхода материалов и цена за единицу принимается на основе практических данных. В курсовой работе показатели для расчета выдает преподаватель (см. исходные данные).

Полученные результаты сводятся в таблицу 11.

Таблица 11

Расчет стоимости расхода материалов

Наименование	Квартальный расход	Цена за единицу в рублях	Годовая стоимость материалов в рублях
1	2	3	4
Готовальня			
Стэплер			
Ручка шариковая			
Набор карандашей			
Краски акварельные			
Ластик			
Линейка			
Транспорт			
Тушь чертёжная			
Перья чертёжные			
Бумага: - НР Coated Paper - фотобумага НР - белая рулонная			

- для ксерокса А-3			
- для ксерокса А-4			
- для факса			
- миллиметровка			
Калька бумажная			
Ватман			
Калькулятор			
Рулетка стальная компарированная 50 м			
Готовальня			
Спецодежда			
Рукавицы			
Каска			
Сапоги			
Итого:	х	х	

3.4. Расчет амортизации основных средств

В данном пункте необходимо привести определение основных фондов, основных средств, амортизации, амортизационных отчислений, перечислить способы начисления амортизации основных средств. Дать характеристику линейному способу начисления амортизации, который применяем в курсовой работе.

При расчете амортизационных отчислений учитывается все оборудование, участвующее в проектируемом процессе.

Сумма амортизационных отчислений в год определяется по формуле:

$$A = \frac{\Phi \times H_A}{100}, \text{ тыс.руб.},$$

где Φ – стоимость электрооборудования, тыс.руб.;

H_A – годовая норма амортизации, %;

Расчеты амортизационных отчислений сводятся в таблицу 12. Показатели для расчета выдает преподаватель (см. исходные данные)

Итоговая сумма в рублях записывается в соответствующую статью в сводной смете затрат.

Таблица 12

Амортизационные отчисления за год

Оборудование	Количество	Балансовая стоимость, руб.	Общая стоимость, руб.	Годовая норма амортизации, %	Годовая сумма амортизации, руб.
1	2	3	4	5	6
			гр.2*гр.3		гр.4*гр.5/100%
Disto					
Planix 5000					
Д2М-777					
ГСА-60					
АГМ					
GPT-3005L					
GTS225					
Theo-080A					
Ni 040					
Ni 020					
Всего:	х	х	х	х	
Неучтенное	х	х	х	х	

оборудование, % от «Всего»					
Итого:	x	x	x	x	

3.5. Сводная смета затрат

В этом пункте дается определение цеховой себестоимости, производственной себестоимости, полной себестоимости.

Составление сметы затрат является конечным результатом всех выполненных расчётов. В свободной смете затрат определяется общая сумма затрат по элементам по маркшейдерскому обслуживанию горных работ рудника.

Отчисления на социальные нужды принимаются в 30% от суммы заработной платы (на 2014 год).

Расчёт сводится в таблицу 13.

Таблица 13

Сводная смета затрат по процессу

№ стр.	Элементы затрат	Сумма затрат по процессу, руб.	На единицу объема работ по процессу (например, на 1 тонну руды), руб.	Удельный вес затрат в общей сумме затрат (структура затрат), %
1	2	3	4	5
1	Материалы	Итого гр. 4 табл. 11	стр.1 гр.3/табл.1 исх. данных	стр.1гр.4*100%/стр.7 гр.4
2	Затраты на оплату труда горнорабочих на маркшейдерских работах	Итого гр. 23 табл. 10	стр.2 гр.3/табл.1 исх. данных	стр.2гр.4*100%/стр.7 гр.4
3	Затраты на оплату труда маркшейдеров	Итого гр.15 табл.9	стр.3 гр.3/табл.1 исх. данных	стр.3гр.4*100%/стр.7 гр.4
4	Отчисления на социальные нужды	30% от суммы стр. 2 и 3	стр.4 гр.3/табл.1 исх. данных	стр.4гр.4*100%/стр.7 гр.4
5	Амортизационные отчисления	Итого гр. 6 табл. 12	стр.5 гр.3/табл.1 исх. данных	стр.5гр.4*100%/стр.7 гр.4
6	Прочие затраты (если имеются)		стр.6 гр.3/табл.1 исх. данных	стр.6гр.4*100%/стр.7 гр.4
1	2	3	4	5
7	Итого:	Сумма стр.1-6	стр.7 гр.3/табл.1 исх. данных (проверка: сумма стр. 1-6	100,0

В этом пункте объяснить структуру затрат, какие затраты занимают наибольший удельный вес, какие – незначительный удельный вес, пояснить причины.

4. Техничко-экономические показатели

Показатели рассчитываются на основе ранее полученных данных и записываются в таблицу 14.

Таблица 14.

Техничко-экономические показатели по процессу

№ стр.	Наименование показателя	Единица измерения	Показатели
--------	-------------------------	-------------------	------------

1	2	3	4
1	Годовой объем выпуска руды (или объём проходки)	тыс. т	табл.1 исх. данных
2	Общая сумма затрат на маркшейдерское обслуживание горных работ	руб.	Итог гр.3 табл. 13
3	Затраты по маркшейдерскому обслуживанию на единицу объёма	руб./т,м ³	стр.2/стр.1
4	Списочная численность маркшейдеров	чел.	табл.3 исх. данных
5	Списочная численность горнорабочих на маркшейдерских работах	чел.	табл.3 исх. данных
6	Стоимость ОПФ		итог гр.4 табл.12
7	Фондовооружённость труда		стр.6/∑стр.4 и 5
6	Годовой фонд заработной платы ИТР	руб.	итог гр.15 табл.9
7	Средняя зарплата одного ИТР в год	руб.	расчёт в п.3.2.3.
1	2	3	4
8	Средняя зарплата одного ИТР в месяц	руб.	расчёт в п.3.2.3.
9	Годовой фонд заработной платы горнорабочих на маркшейдерских работах	руб.	итог гр.23 табл. 10
10	Средняя зарплата одного горнорабочего в год	руб.	расчет в п. 3.2.3
11	Средняя зарплата одного горнорабочего в месяц	руб.	расчет в п. 3.2.3

Автору дипломной работы необходимо сделать вывод об эффективности организации деятельности службы маркшейдерских работ и сформулировать предложения по улучшению организации маркшейдерских работ.

1.4 Промышленная безопасность при производстве маркшейдерских работ.

Все горные работы при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом выполняются в соответствии с требованиями Единых Правил Безопасности ПБ03-553-03.

При производстве маркшейдерских работ следует руководствоваться инструкциями по охране труда и технике безопасности для всех рабочих и ИТР, разработанными на предприятиях для каждой категории ИТР и горнорабочих.

Все виды маркшейдерских съемок (задание направлений, прокладка теодолитных ходов, нивелирование, ориентирование горизонтов, детальная съемка горных выработок, замеры и т.д.) производятся только при наличии безопасных условий работы. Под безопасными условиями работы следует понимать следующее:

- наличие вентиляции
- обезопасенные от нависших кусков породы кровля и стенки выработок
- наличие света от общерудничной сети
- отсутствие взрывов

- в вертикальных и круто наклонных выработках должно быть ограждено лестничное отделение от рудоспускного, полки в лестничном отделении должны быть чистыми, кровля и стенки тщательно обезопасены, лестницы исправны и прочно закреплены.

Закладка точек в кровле выработки и установка инструмента допускается только в устойчивых и обезопасенных местах.

При съемке восстающих, которые проходятся с помощью КПВ, запрещается подъем и спуск по восстающему без рабочих, обслуживающих КПВ.

Съемки в особо опасных местах (разрушенные зоны, закрепленные выработки и т.п.), вызываемые особой необходимостью, могут производиться с соблюдением ЕПБ при наличии не менее троих человек.

Запрещается производить маркшейдерские работы горнорабочими, занятыми на маркшейдерских работах, без технологического наряда-допуска

Запрещается производить маркшейдерские работы в смену проветривания и взрывания

Замерщик, при самостоятельном ведении съемочных работ, обязан фиксировать замеченные нарушения выработок и их крепления, появление новых крупных трещин, вывалы, места стреляния пород с привязкой к маркшейдерским точкам и записью в полевом журнале.

Съемку зон обрушения и трещин на поверхности покрывающих пород подземных рудников производить с соблюдением инструкции “ По выполнению работ и техники безопасности для замерщиков маркшейдерской службы, занятых на открытых горных работах рудников”.

При производстве вертикальных съемок должны соблюдаться следующие меры безопасности:

1. При передаче высотных отметок по вертикальным выработкам необходимо:

- инструктировать людей, производящих работы
- обеспечивать надежную сигнализацию между поверхностью и шахтой
- надежно закреплять лебедки и длинномер ДА-2
- не допускать людей под ствол в момент спуска и подъема проволоки с рейкой-грузом
- надежно перекрывать ствол полками
- контролировать поставку на стопор подъемной машины в здании подъема
- работу производить в спецодежде и с индивидуальными средствами защиты
- курение у ствола и в шахте запрещается

2. При геометрическом и тригонометрическом нивелировании по горным выработкам необходимо:

- выполнять работу в спецодежде и с самоспасателями индивидуального пользования
- отработать световую сигнализацию между работающими (звуковая сигнализация голосом или другими средствами запрещена)
- соблюдать осторожность в отношении работающих механизмов и транспорта, прибор устанавливать в безопасном месте)
- приборы в шахте не оставлять
- запрещается заходить в загазованные и “ закрепленные” выработки.

1.4.1 Охрана труда и охрана окружающей среды.

Вредные и опасные производственные факторы.

Опасный фактор – это кратковременное воздействие на человека движущихся машин, механизмов или их элементов, электрического тока и т.п., что может привести к травмированию или внезапному ухудшению здоровья.

Вредными производственными факторами называются факторы, воздействие которых на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности.

Вредные производственные факторы подразделяются на:

- физические- факторы, вызывающие опасность механических воздействий неблагоприятных метеоусловий, повышенный уровень шума, ультразвука, вибрации, плохое освещение
- химические – вредные химические вещества, проникающие через дыхание, желудочно-кишечный тракт, кожный покров и слизистую оболочку
- биологические – различные биологические объекты, отрицательно воздействующие на человека: патогенные микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности

- психофизиологические – физические нагрузки (статические и динамические) и нервно-психические. Последствия могут возникнуть от умственного напряжения, эмоциональной перегрузки или монотонности труда.

Профессиональные заболевания

Профессиональным заболеванием называется заболевание, вызванное воздействием на работающего вредных условий труда. Профессиональное отравление является частным случаем профессионального заболевания. К наиболее распространенным профессиональным заболеваниям в горнорудной промышленности относятся *пневмокониоз, вибрационная болезнь, ревматизм, кожные заболевания и неврит слуховых органов.*

Пожарная безопасность.

Требования по обеспечению пожарной безопасности включают в себя следующее:

- работники по принадлежности должны знать и выполнять требования ПЛА, инструкции по пожарной безопасности и требованиям по проведению определенных видов работ, связанных с пожарной безопасностью, действующих на предприятии (на руднике, на участке, в службе, в отделе);

- курение разрешается только в специально отведенных местах;

- хранение ветоши и ГСМ разрешается только в специальной закрывающейся металлической таре в определенном месте;

- на рабочем месте разрешается хранение ГСМ в количестве, не превышающем сменную потребность

- запрещается загромождать эвакуационные пути, запасные выходы, места подхода и проезда к средствам пожаротушения;

- пролитые ГСМ должны незамедлительно быть убраны;

- работники, связанные с проведением огневых работ должны быть обучены в установленном порядке, аттестованы и иметь при себе удостоверение на право самостоятельной работы;

- при возникновении пожара работник, обнаруживший это, обязан незамедлительно сообщить лицу технического надзора, а при его отсутствии диспетчеру рудника, затем приступить к тушению пожара;

- при тушении пожаров в электроустановках работник обязан руководствоваться требованиями, изложенными в Инструкции №13 “ По тушению пожаров в электроустановках ОАО “ Апатит”.

Мероприятия по охране природы.

Подземный рудник в процессе добычи руды оказывает воздействие на окружающую природную среду через загрязнение сточных вод и воздуха.

Для снижения воздействия на природную среду рудником выполняется ряд мероприятий:

1. По снижению загрязнения сточных вод

- загрязненные шахтные воды из забоев выработок собираются через дренажные скважины во временные шламоборники, которые оборудуются во временно не используемых выработках. Осветленная вода из временных шламоборников сбрасывается в русло реки Юкспорийок. В районе озера Большой Вудьявр осветленные воды проходят обеззараживание и доочистку в хлораторной станции, после чего через рассеивающую дамбу сбрасывается в озеро Большой Вудьявр. Максимальный объем сброса сточных вод достигает 3203 м³/час.

2. По снижению загрязнения воздушной среды

- для снижения загрязнения воздуха газами от взрывных работ рудник использует взрывчатые материалы с близким к нулевому кислородным балансом; в устьях выработок устанавливаются туманообразователи, которые снижают концентрацию газов за счет их растворения в воде

- для снижения загрязнения воздуха выхлопными газами от работы дизельных двигателей на машинах устанавливают двойные системы очистки выхлопных газов (катализаторы с водопоглотителями)

- для снижения загрязнения воздуха пылью на всех стадиях производства (бурение, погрузка и транспортировка горной массы) применяются водяные завесы, туманообразователи и оросители.

1.5 Заключение

В заключении делаются выводы по всей проделанной работе. Подчеркивается актуальность темы и расчетов, приводятся предложения по улучшению результатов.

1.6 Список использованной литературы

Список использованных обучающимся в ходе выполнения работы источников литературы должен содержать не менее 15 наименований.

Основная литература:

- 1 Карнаух, Н. Н. Охрана труда: учебник для СПО / Н. Н. Карнаух. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 380 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02527-9. <https://www.biblio-online.ru/book/ohrana-truda-433281> Юрайт
- 2 Кологривко, А.А. Маркшейдерское дело. Подземные горные работы : учеб. Пособие для вузов (гриф МО РФ) / А.А. Кологривко. – М. : ИНФРА-М, 2014. – (Высшее образование).
- 3 Михеева, Е.В. Практикум по информационным технологиям в профессиональной деятельности: учебное пособие / Е.В. Михеева. - Москва: Проспект, 2015. - 280 с.: рис. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-392-16901-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=251603>. Университетская библиотека

Дополнительная литература:

- 4 Боровков, Ю.А. Основы горного дела : учебник для СПО / Ю.А. Боровков, В.П. Дробаденко, Д.Н. Ребриков. - М.: Академия, 2012. - 426 с.
5. Букринский, В.А. Геометрия недр : учебник для вузов / В.А. Букринский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Горная книга, 2012. - 546 с. - (Горное образование). - ISBN 5-7418-0191-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100051>
6. Горный журнал
7. Евдокимов, А.В. Сборник упражнений и задач по маркшейдерскому делу : учебное пособие для вузов / А.В. Евдокимов, А.Г. Симанкин. - М.: Московский государственный горный университет, 2004. - 298 с. - (Высшее горное образование). - ISBN 5-7418-0310-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79267>
8. Инструкция по производству маркшейдерских работ РД 07-603-03 – утверждена постановлением Госгортехнадзора России от 06.06.2003 №73 Москва Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России» 2004- 96с.
9. Казикаев, Д.М. Геомеханика подземной разработки руд: учебник / Д.М. Казикаев. - 2-е изд., стер. - Москва: Горная книга, 2009. - 543 с. - ISBN 978-5-7418-0543-5; То же [Электронный ресурс] - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229027>. Университетская библиотека
10. Левкин, Ю.М. Маркшейдерское обеспечение подземного технологического пространства многоцелевого использования / Ю.М. Левкин. - М.: Московский государственный горный университет, 2003. - 210 с. - (Горные науки). - ISBN 5-7418-0274-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=99281>
11. Маркшейдерская энциклопедия: справочник / под ред. Л.А. Пучкова. - М. : Мир горной книги, 2006. - 605 с. - (Горное дело). - ISBN 5-91003-003-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79276>
12. Охрана труда и промышленная экология: учебник (гриф МО РФ) / В.Т. Медведев, С.Г. Новиков, А.В. Каралюнец и др. - 6-е изд. - М. : Академия, 2014. - 416 с., ил. - (Профессиональное образование).
13. Положение по безопасному ведению горных работ на месторождениях , склонных и

опасных по горным ударам : Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности : утв. Приказом Ростехнадзора от 02.12.2013 № 576. - Екатеринбург : Урал Юр Издат, 2015. - 59 с.

14. Попов, В.Н. Геодезия : учебник / В.Н. Попов, С.И. Чекалин. - М. : Горная книга, 2012. - 723 с. - ISBN 978-5-98672-078-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229002](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229002)

15. Попов, В.Н. Комментарии к инструкции по производству маркшейдерских работ : учебное пособие / В.Н. Попов, В.Н. Сученко, С.В. Бойко. - М. : Московский государственный горный университет, 2007. - 272 с. - (Горное образование). - ISBN 978-5-7418-0483-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79290](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79290)

16. Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твёрдых полезных ископаемых : Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности : утв. Приказом Ростехнадзора от 11.12.2013 № 599. - Екатеринбург: Урал Юр Издат, 2015. - 210с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"):

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: www.window.edu.ru

2. Образовательная программа АСКОН «Будь инженером». – Режим доступа: <http://edu.ascon.ru/main/news/>

3. Поддержка и обучение Autodesk. – Режим доступа: <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/autocad?sort=score>

4. Справочник образовательных ресурсов «Портал цифрового образования». - Режим доступа: www.digital-edu.ru

5. Федеральный портал «Российское образование». - Режим доступа: <http://www.edu.ru/>

6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов». - Режим доступа: www.fcior.edu.ru

7. Электронные библиотечные системы и ресурсы. - Режим доступа: <http://www.tih.kubsu.ru/informatsionnie-resursi/elektronnie-resursi-nb.html/>

8. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ». - Режим доступа: <https://biblionline.ru/>

9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE». - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>