

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 13.06.2025 09:41:55

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb8d7d617c186a669b4dbda694f6ddaffb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Технический институт (филиал) федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
«Северо-Восточный федеральный институт имени М.К. Аммосова»
в г. Нерюнгри

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению дипломного проекта

специальность 21.05.04 «Горное дело»

специализация «Маркшейдерское дело»

(для студентов очной формы обучения)

Нерюнгри 2024.

Утверждено учебно-методическим советом ТИ(Ф) ФГАОУ ВО СВФУ

Составители:

Рукович А.В., к.г.-м.н., доцент, и.о.зав.кафедрой «Горное дело»

Редлих Э.Ф., ст.преподаватель кафедры «Горное дело»

Рецензент:

Малинин Ю.А., гл.маркшейдер ООО «Эльгауголь»

Печатается в авторской редакции

Методическое пособие предназначено для студентов дневной формы обучения и являются руководящим материалом для составления общих разделов дипломного проекта и его компоновки.

В методических указаниях подробно изложены основные положения по решению вопросов маркшейдерского обеспечения горных предприятий, а также типовая структура дипломного проекта.

Рекомендовано УМО горняков РФ.

Технический институт(ф) СВФУ, 2018.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
Введение	4
1. Организация дипломного проектирования	5
1.1 Общие положения	5
1.2 Оформление дипломного проекта (работы)	6
1.3 Защита дипломного проекта	8
2. Содержание дипломного проекта	9
Часть 1. Геология и геометризация месторождения	10
Часть 2. Технология ведения горных работ	11
Часть 3. Маркшейдерское обеспечение горных работ	17
Часть 4. Специальная часть	20
3 Темы специальной части дипломного проекта(работы)	21
4 Рекомендуемая литература, программное обеспечение и интернет-ресурсы	60
5 <i>Приложения</i>	
1.1-1.2. Календарный график ВКР	63
2. Задание на ВКР	65
3. Титул ВКР	67
4. Отзыв руководителя ВКР	68
5. Рецензия на ВКР	69
6. Выписка из регламента размещения текстов ВКР Согласие на размещение текстов ВКР	70
7. Заполнение основной надписи графической части	72

ВВЕДЕНИЕ

Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования, утвержденным Постановлением Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.10.2016 № 1298 и учебным планом специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Маркшейдерское дело», утвержденным 01.09.2017г. директором Технического института (филиала) Северо-Восточного федерального университета им.М.К.Аммосова , подготовка дипломированного специалиста предусмотрена в течение 11 семестров. Срок освоения основной образовательной программы составляет 286 недель.

В соответствии с Государственным образовательным стандартом итоговая государственная аттестация горного инженера включает защиту выпускной квалификационной работы. Графиком учебного процесса по учебному плану специализации «Маркшейдерское дело» предусмотрен следующий порядок итоговой государственной аттестации дипломированных специалистов: преддипломная практика - 10 недель, выполнение и защита выпускной квалификационной работы в форме дипломного проекта (дипломной работы) - 4 недели.

Порядок проведения и программа итоговой государственной аттестации определяются на основании «Положения о порядке проведения итоговой государственной аттестации», которое утверждено и введено приказом по СВФУ №42-ОД от 23.01.2013г. (СМК-ОПД-4.2.3-96-12).

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1.1. Общие положения

К выполнению и защите выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) допускаются студенты, успешно завершившие освоение основной образовательной программы и прошедшие все итоговые аттестационные испытания. Допуск к выполнению выпускной квалификационной работы оформляется отдельным приказом по институту.

Решение о присвоении выпускнику квалификации горного инженера(специалиста) и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца принимает государственная аттестационная комиссия по положительным результатам итоговой государственной аттестации, оформленным протокол аттестационной комиссии.

Задачи дипломного проектирования:

- закрепление знаний, полученных им в процессе обучения;
- углубленное изучение последних достижений науки по выбранной теме;
- формирование навыков самостоятельного решения производственно-технических и маркшейдерских задач в реальных горно-геологических условиях горного предприятия на современной научной основе с использованием информационных технологий.

Дипломный проект -это самостоятельная работа студента-дипломника, выполненная им под наблюдением руководителя проекта, при консультациях по отдельным разделам и вопросам проекта с научными работниками соответствующих специальностей.

Дипломный проект (работа) выполняется в 11 семестре на основе материалов, собранных студентом на горном предприятии во время производственной и преддипломной практик.

Тема дипломного проекта выбирается студентом в период прохождения им производственной и преддипломной практик, она должна быть посвящена решению одного из актуальных для горного предприятия вопросов и иметь практическую ценность, поэтому согласовывается с главным маркшейдером (главным инженером, главным геологом) предприятия и руководителем практики от кафедры.

Собранные студентом цифровые, текстовые и графические материалы по теме дипломного проекта должны быть полными и достоверными, чтобы в процессе дипломного проектирования студент мог разработать выпускную квалификационную работу на высоком инженерном уровне, позволяющем весь проект или часть его использовать на предприятии.

После возвращения студента с преддипломной практики руководитель проекта детально знакомится с собранными материалами, окончательно определяет тему дипломного проекта, устанавливает перечень основных вопросов по теме и оформляет задание по дипломному проектированию.

Темы и руководители дипломных проектов утверждаются приказом директора института до начала дипломного проектирования. При выполнении отдельных разделов дипломного проекта в качестве консультантов могут привлекаться преподаватели других кафедр и специалисты с производства. Руководителю предоставляется право изменять объем и содержание работы по отдельным разделам дипломного проекта.

Руководитель помогает студенту находить правильные решения в проекте, даёт направление в работе, указывает на допущенные ошибки, рекомендует литературу по теме дипломного проекта, направляет на консультации к специалистам по вопросам проекта, требующим более глубокой проработки.

Допускается выполнение комплексных дипломных проектов группой студентов при разработке сложных производственных задач.

Разрешается выполнение студентами дипломных работ, имеющих научно-исследовательский характер.

1.2. Оформление дипломного проекта (работы)

Дипломный проект разрабатывается на основе закона Российской Федерации «О недрах», «Природоохранных норм и правил проектирования», «Правил безопасности при разработке полезных ископаемых», «Инструкции по производству маркшейдерских работ», «Строительных норм и правил» (СНиП), ГОСТов и других действующих нормативных документов.

Руководящими документами на всех стадиях должны являться «Нормы технического проектирования угольных шахт, рудников, карьеров и обогатительных фабрик». Исходя из этого, необходимо предусмотреть в проекте механизацию и автоматизацию производственных процессов,

применение новых машин, механизмов и комплексов, ориентироваться на новую технологию добычи угля (руды).

Законченный проект подписывается студентом и предъявляется поочередно консультантам, которые визируют пояснительную записку и чертежи. Затем проект просматривается руководителем, который подписывает его и дает отзыв на дипломный проект и деловую характеристику студенту, разработавшему проект. После этого проект представляется на утверждение заведующему кафедрой.

Дипломный проект состоит из графической части и пояснительной записки с расчетами.

В пояснительной записке должны быть технически корректно описаны способы решения поставленных в проекте задач. Они должны сопровождаться расчетами, чертежами, схемами, таблицами и графиками. Нормальный объем пояснительной записки - 50-70 страниц.

Пояснительная записка оформляется в текстовом редакторе Microsoft Office Word на листах белой бумаги формата А4. Размеры полей: верхнее и нижнее - 2 см, левое - 3 см, правое - 1,5 см. Интервал между строками - одинарный. Первая строка абзаца должна иметь отступ 1,25 см. Шрифт - Times New Roman кеглем 14 пунктов.

Содержание пояснительной записки (введение, каждый раздел, заключение, список литературы, приложения) должны начинаться с новой страницы и именоваться заголовками, набранными прописными буквами и полужирным шрифтом. Номера разделов указывают арабскими цифрами (1, 2, 3 и т. п.). Заголовки подразделов первого ранга набирают жирным шрифтом прописными буквами и обозначают двумя арабскими цифрами (1.1, 1.2, 2.1, 2.2 и т. п.). Заголовки подразделов последующих рангов набираются прописными буквами нежирным шрифтом и обозначаются арабскими цифрами, например: 1.3.2, 5.4.7.8 и т. п. Отступ между заголовками разделов или подразделов и последующим текстом равен двойному интервалу.

В пояснительной записке при пояснении графических построений необходимо прилагать чертежи, схемы, на которые дается ссылка в тексте. Ссылки обозначаются квадратными скобками, в которых указывают порядковый (по списку литературы) номер источника. При расчетах пишется формула, затем пояснения буквенных обозначений и их размерность. Ниже приводятся числовые значения буквенных обозначений в том же порядке и окончательный результат с указанием размерности.

Структура пояснительной записки включает титульный лист, задание, содержание (оглавление), введение, основную часть, заключение и список использованной литературы в соответствии с правилами оформления библиографического описания.

Графическая часть проекта (помимо чертежей и схем в тексте) размещается на 8-10 листах чертежной бумаги стандартного размера. На каждом листе внизу справа помещается основная надпись, в котором указываются номер листа, название чертежа, масштаб, дата выполнения чертежа, фамилии и подписи исполнителя, консультанта по данному разделу, руководителя и заведующего кафедрой. Чертежи выполняются с использованием графических редакторов на компьютере. Чертежи и планы, а также схемы в тексте записки выполняют в соответствии с «Условными обозначениями для горной графической документации». Составление топографических и маркшейдерских планов выполняется в условной системе координат.

1.3. Защита дипломного проекта

Просмотренный рецензентом дипломный проект с письменным заключением (рецензией) возвращается студенту не позднее чем за один день до назначенного срока защиты в ГАК. Студент имеет право ознакомиться с отзывами рецензентов и подготовить объяснения на сделанные замечания. Студенту запрещается делать в дипломном проекте какие-либо исправления и уничтожать пометки, сделанные рецензентом. К защите допускаются только дипломные проекты, имеющие положительные отзывы и рецензию. Руководитель дипломного проекта предъявляет ГАК в письменном виде отзыв по дипломному проекту с характеристикой работы студента над проектом.

Защита дипломных проектов производится на открытом заседании ГАК. Для защиты проекта студент выполняет презентацию с использованием программных средств Microsoft Office PowerPoint. На закрытом заседании ГАК обсуждает проект и качество защиты с учетом отзыва рецензента и руководителя, выставляет оценку по защите проекта и присваивает дипломнику квалификацию горного инженера(специалиста) по специализации «Маркшейдерское дело».

Решение ГАК объявляется в конце заседания. При оценке проекта принимается во внимание уровень научной и практической подготовки студента.

Лица, завершившие освоение основной образовательной программы и не подтвердившие соответствие подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования при прохождении одного или нескольких итоговых аттестационных испытаний, отчисляются из вуза. Решение по неудовлетворительным защитах принимается государственной аттестационной комиссией по одному из вариантов:

- назначить повторную защиту в соответствующий срок с сохранением темы выпускной квалификационной работы;
- назначить повторную защиту с изменением темы выпускной квалификационной работы.

Повторные итоговые аттестационные испытания назначаются не ранее чем через три месяца и не более чем через пять лет после прохождения итоговой государственной аттестации впервые.

Повторные итоговые аттестационные испытания не могут назначаться более двух раз. Студентам, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине (медицинские показания и другие документально подтвержденные случаи), должна быть предоставлена возможность пройти итоговые аттестационные испытания без отчисления из вуза.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

По своему содержанию дипломный проект должен состоять из введения, расчетно-графической части и заключения.

Расчетно-графическая часть состоит из:

Часть 1. Геология и геометризация месторождения (объем части должен составлять примерно 10 % от всей пояснительной записки);

Часть 2. Технология ведения горных работ (30 %);

Часть 3. Маркшейдерское обеспечение горного или строительного производства (30 %);

Часть 4. Специальная (30 %).

Введение

Во введении указываются общие сведения о предприятии, по которому выполняется дипломный проект (географическое положение, основные виды деятельности, основные производственные показатели), отражается актуальность для конкретного предприятия выбранной темы специальной части дипломного проекта, формулируются цель и задачи, которые решаются в дипломном проекте при работе над темой.

Часть 1. Геология и геометризация месторождения

1. Геологическая характеристика месторождения и шахтного (рудного или карьерного) поля

Общие сведения о месторождении и горном предприятии: орография, гидрография, климат. Детальная геологическая характеристика шахтного (рудного или карьерного) поля: стратиграфия, литология, гидрогеологические условия, тектоника, характеристика дизъюнктивов, формы их проявления и элементы залегания; наименование и характеристика пластов (рудных тел); условия их залегания; сведения о физико-механических свойствах и качестве; сведения о вмещающих породах пласта (рудного тела): крепость, устойчивость, обрушаемость, разрыхляемость, трещиноватость.

Границы шахтного поля (рудника, карьера) по простиранию, падению, балансовые и промышленные запасы.

Приведенные в настоящем разделе сведения должны быть использованы студентом при выполнении горной, маркшейдерской или специальной частей проекта.

2. Геометризация месторождения полезного ископаемого

Материалы настоящего подраздела являются основой для подсчета запасов и составления проекта разработки и планирования развития горных работ на проектируемом пласте или участке залежи.

Перечень вопросов, подлежащих рассмотрению в проекте по геометризации, согласовывается с руководителем проекта. Ниже приводится примерный перечень вопросов, рекомендуемых для рассмотрения в данном подразделе.

1. Геометризация формы и условий залегания полезного ископаемого.
2. Геометризация качественных свойств.

3. Подсчет запасов полезного ископаемого.

4. Графическая часть

Лист 1. Геология месторождения

1. Обзорная геологическая карта месторождения или района с указанием границ шахтного поля (масштабы 1:25000, 1:50000).

2. План поверхности с выходами пластов (рудных тел) под наносы или на горизонты (масштабы 1:1000-1:10000).

3. Вертикальный геологический разрез по главной вскрывающей выработке или разведочной линии (масштабы 1:1000, 1:2000).

4. Стратиграфическая колонка (масштабы 1:100, 1:200).

5. Структурные колонки пластов (масштабы 1:10, 1:20).

Лист 2. Геометризация месторождения полезного ископаемого.

Часть 2. Технология ведения горных или строительных работ

Элементы проектирования горных работ должны найти отражение при рассмотрении подразделов вскрытия, подготовки и системы разработки отдельных пластов, горизонтов или участка. Содержание настоящей части дипломного проекта зависит от вида горного предприятия и темы специальной части дипломного проекта.

Технология ведения горных работ при подземной разработке полезных ископаемых

Дают общую характеристику шахты: производственная мощность и срок службы, общая и действующая линия очистных забоев, число очистных забоев действующих и резервных. Указывают принятый на шахте принцип деления шахтного поля на части (панель, этаж, столбы по восстанию или падению) и указывают их основные параметры.

Вскрытие и подготовка шахтного поля

Приводят характеристику существующего способа вскрытия пластов в шахтном поле. Дают описание схемы (индивидуальная, групповая или комбинированная) подготовки пластов на уровне транспортного горизонта, а также в пределах выделенных частей (блок, панель, этаж). Указывают место заложения групповых штреков, блочных и промежуточных квершлагов и место заложения главного ствола шахты. Приводят сведения о размере выемочных полей по простиранию, порядок и очерёдность выемки пластов (рудных тел) шахтного поля.

Проведение горных выработок

Проект проведения одной из выработок (главного или промежуточного квершлага, полевого или пластового штрека, бремсберга или уклона) разрабатывается по согласованию с руководителем.

Обосновывают способ проведения, рассчитывают сечение выработки, механизацию проходческих работ, конструкцию крепи, проветривание и паспорт буровзрывных работ. Принимают организацию работ и рассчитывают штат рабочих, величины затрат на 1 м выработки по заработной плате, материалам, амортизации, электроэнергии. Определяют полную стоимость проведения 1 м выработки.

Система разработки

Дают краткую характеристику системы разработки для конкретного участка пласта с учетом принятой технологии очистных работ. Приводят сведения о размерах выемочных полей (длина панели по простиранию, расстояние между участковыми бремсбергами и др.), очистных забоев и предохранительных целиков. Дают обоснование направления выемки, применяемой механизации очистных работ и схем проветривания очистных и подготовительных выработок. Обосновывают транспорт угля (руды) и других грузов в пределах выемочного поля. Производят расчет взаимного положения забоев очистных и подготовительных выработок и дают обоснование мероприятий при работе в опасных зонах.

Очистные работы

По материалам шахты дают характеристику способа выемки угля (руды) в очистном забое; применяемых средств механизации очистных работ, режима работы очистных забоев и нагрузки на очистной забой; приводят сведения о штате (явочный, списочный) рабочих по профессии. Особое внимание уделяют вопросам обеспечения высокой производительности очистного забоя и безопасности работ. Приводят сведения о технико-экономических показателях по очистному забою: число циклов в очистном забое, производительность очистного забоя, расход материалов на 1000 т, расходы электроэнергии или сжатого воздуха на 1 т добычи, определяют производительность труда и себестоимость одной тонны добычи.

Графическая часть

Лист 1. Вскрытие и подготовка шахтного поля

1. Схема вскрытия месторождения.
2. Подготовка пластов на горизонте (горизонтальная и вертикальная проекции). Горизонтальная проекция изображается на пластовой карте транспортного горизонта, вертикальная проекция представляет собой разрез через главный ствол и главный квершлаг (масштабы 1:5000 или 1:10000).
3. Сечения главных и вспомогательных вскрывающих выработок (масштабы 1:50 или 1:100).
4. Характерные сопряжения стволов с главными выработками.

Лист 2. Проведение горной выработки

1. Технологическая схема проведения выработки в трех проекциях с размещением основного технологического оборудования.
2. Паспорт буровзрывных работ.
3. График организации работ: график выполнения проходческих операций, график выходов рабочих и технико-экономические показатели участка.

Лист 3. Система разработки

1. Общий вид системы разработки.
2. Технология очистных работ и организация работ в очистном забое: планограмма работ, график выходов рабочих и технико-экономические показатели по очистному забою.

Технология ведения горных работ при открытой разработке месторождения

Дают общую характеристику разреза: производственная мощность и срок службы, размеры карьерного поля в плане и по глубине. Общее число рабочих пластов и рабочих горизонтов.

Вскрытие

Характеристика схемы вскрытия. Вскрывающие выработки, их количество и положение относительно границ карьерного поля.

Величина руководящего уклона, радиусы кривых закруглений участков транспортного пути, элементы его продольного профиля, форма и положение трассы капитальных траншей с учетом выбранного вида транспорта и размеров карьера.

Параметры капитальных и разрезных траншей.

Способ проведения капитальных и разрезных траншей и срок строительства карьера.

Система разработки

Выбор и обоснование системы разработки с учетом условий залегания полезного ископаемого, свойств разрабатываемых пород и параметров принятого горнотранспортного оборудования; расчет элементов системы в соответствии с проектируемой технологией ведения горных работ: параметры забоев, высота уступов, ширина рабочих площадок, длина и количество блоков на уступе, протяжённость рабочего фронта на добычных и вскрышных уступах; угол рабочего борта карьера.

Расчет параметров буровзрывных работ: выбор способа взрывания скважин, типа и удельного расхода ВВ, направления скважин, их диаметра и способа бурения; расчет параметров сетки скважин; величина перебура; расчет потребного количества станков.

Производят расчет производительности экскаваторов на вскрышных и добычных работах и определение необходимого количества экскаваторов на вскрыше и добыче.

Общая характеристика отвальных работ. Параметры отвала. Способ отвалообразования. Механизация отвальных работ. Расчет параметров отвалообразования, приемной способности тупика и их количества.

Мероприятия по рекультивации нарушенной поверхности.

Карьерный транспорт

Характеристика вида транспорта для вскрышных и добычных работ и их производительность. Определение потребности в подвижном составе с учетом текущих объемов вскрышных работ и количества добываемого полезного ископаемого.

Склады полезного ископаемого: расположение, описание технологии работ.

Графическая часть

Лист 1. Вскрытие месторождения

1. Существующее на карьере положение горных работ (план и разрез) с указанием вскрывающих выработок и расположения горного оборудования.
2. Схемы проведения капитальных и разрезных траншей (продольные и поперечные сечения траншей).

Лист 2. Система разработки

1. План и разрез рабочей зоны карьера с расстановкой горного оборудования и указанием элементов системы разработки.

2. Паспорт буровзрывных работ, основные показатели буровзрывных работ.

3. Схема отвалообразования.

Аэрология, охрана труда и природы

Аэрология

Основной задачей данного подраздела дипломного проекта является установление вентиляционного режима, обеспечивающего максимальную надежность, безопасность и экономичность проветривания. Это достигается правильным выбором схемы и способа проветривания шахты, горизонта, выемочного участка.

Схему и способ проветривания шахты определяют с учетом ведения горных работ на наиболее глубоком горизонте данной шахты одновременно с установлением способа вскрытия и подготовки горизонта, а схему проветривания выемочного участка -одновременно с выбором системы разработки.

Исходные данные

Суточная производительность шахты и выемочного участка. Горизонт ведения горных работ и его относительная газообильность, газообильность наиболее глубокого горизонта ведения горных работ на данной шахте. Угол падения и мощность пластов угля, склонность их к самовозгоранию и внезапным выбросам угля и газа, опасность по пыли. Размеры поля по простиранию и падению. Количество и размеры крыльев шахтного поля. Способ вскрытия и подготовки горизонтов, направление их выемки. Система разработки и способ управления кровлей.

Предварительный расчёт проветривания шахты

Определяют схему проветривания выемочного участка по горнотехническим факторам с учётом возможного способа проветривания шахты и системы разработки. Устанавливают схему проветривания шахты по горнотехническим факторам для наиболее глубокого горизонта ведения горных работ и для проектируемого горизонта с учётом возможного способа вскрытия и подготовки горизонтов. Определяют количество воздуха, необходимое для проветривания шахты при ведении горных работ на наиболее глубоком горизонте по формуле предварительного расчёта количества воздуха для шахты в целом.

Полный расчёт проветривания шахты

В соответствии с планом развития горных работ составляют вентиляционный план или условную схему проветривания шахты и схему вентиляционных соединений. Производят полный расчёт количества воздуха, необходимого для проветривания выемочного участка. Определяют величину общешахтной депрессии. Устанавливают способ проветривания шахты по депрессионной диаграмме, построенной по данным подсчёта общешахтной депрессии, с учётом других факторов. Выбирают вентиляторную установку, т. е. тип вентилятора с двигателем, диаметр колеса, число оборотов или угол установки лопаток, аппаратуру автоматизации. Запас производительности вентилятора должен быть не менее 20 %. Определяют мощность потребляемой электроэнергии из сети, стоимость электроэнергии по проветриванию на тонну добычи.

При проектировании карьера необходимо: привести характеристику метеоусловий разрабатываемого района (роза ветров, скорость ветра, температура воздуха, влажность); указать схему естественного проветривания карьера (план и разрез); обосновать искусственную вентиляцию карьера в периоды штилей и инверсий в глубоких карьерах; выбрать средства вентиляции.

Охрана труда

Санитарно-бытовое обслуживание трудящихся (АБК, службы санитарно-бытового обслуживания, снабжение водой, банно-прачечное хозяйство, ассенизация и т. д.).

Мероприятия по борьбе с пылью и газами. Мероприятия по снижению шума и вибрации. Освещение горных выработок и промплощадок. Осланцевание горных выработок и устройство сланцевых и водяных заслонов.

Техника безопасности

Мероприятия по безопасности при проходке горных выработок (меры безопасности от обрушения при возведении временной и постоянной крепи, при уборке горной массы; мероприятия по предупреждению внезапных выбросов угля, породы и газа; мероприятия по борьбе с горными ударами, суфлярами).

Меры безопасности при работе выемочных комбайнов, комплексов и агрегатов. Меры безопасности при проведении горных выработок комбайнами. Меры безопасности при взрывных работах. Меры безопасности на транспорте и подъёме при доставке людей. Электробезопасность

(защитное заземление, защитное отключение, исполнение электрооборудования). Меры безопасности при ведении выемочно-погрузочных работ, транспортировки горной массы. Меры безопасности при отвалообразовании. Мероприятия по обеспечению устойчивости бортов и уступов карьеров, породных отвалов. Меры защиты от электрического тока.

Мероприятия по ликвидации аварий и противопожарная профилактика

План ликвидации аварий (предусматривается составление оперативной части плана ликвидации аварий для 1-2 позиций по согласованию с руководителем). Меры пожарной безопасности.

Средства пожаротушения, места их хранения. Горноспасательная служба на предприятии (задачи ВГСЧ, их структура и горноспасательное оснащение, функции ВГК).

Экология

Охрана окружающей среды. Охрана воздушной среды. Охрана водного бассейна. Охрана и рациональное использование земель. Рекультивация нарушенных горными работами земель.

В тексте пояснительной записки приводят план вентиляции шахты или условную схему проветривания шахты, схему вентиляционных соединений шахты, депрессионную диаграмму с обоснованием способа проветривания шахты, характеристику вентиляторов с точками рабочего режима.

Часть 3. Маркшейдерское обеспечение горного производства

Маркшейдерско-геодезические работы на земной поверхности

Анализ маркшейдерских опорных сетей

Схема и характеристика плановой и высотной государственной геодезической сети и сети сгущения, пунктов автономного спутникового определения координат на территории горного отвода. Количество, густота и характеристика пунктов, конструкция центров и наземных знаков, методика и точность угловых и линейных измерений при создании сети, способы уравнивания, погрешность положения наиболее удаленных пунктов сети, выходных сторон и дирекционных углов. Расчет границ влияния горных выработок в пределах шахтного поля при выемке запасов полезного ископаемого. Установление пунктов опорной сети, которые уже подработаны или будут подработаны в ближайшие пять-десять лет. Обоснование не-

обходимости разработки проекта развития или реконструкции маркшейдерской опорной сети.

Проект развития (реконструкции) маркшейдерской опорной сети

Обоснование способа и схемы развития или реконструкции маркшейдерской опорной сети шахты (рудника или разреза). Расчет высоты наземных знаков и их конструкции. Конструкция центров проектируемых пунктов. Выбор инструментов, обоснование точности и методики измерения углов. Последовательность предварительной обработки полевых наблюдений. Обоснование способа уравнивания маркшейдерской опорной сети. Расчет средней квадратической погрешности наиболее удаленного пункта и относительной погрешности наиболее удаленной стороны маркшейдерской опорной сети.

Съемочные сети, съемки

Характеристика способов создания планового и высотного съемочного обоснования. Виды съемок на территории горного отвода, строительной площадке, участке. Применяемые приборы и технологии.

Маркшейдерские работы в шахте

Анализ подземного опорного обоснования

Схемы подземной полигонометрии и нивелирования, используемые на шахте в качестве плановых и высотных опорных сетей. Способы ориентирования и центрирования подземных опорных сетей. Закрепление пунктов опорной сети постоянными знаками, их конструкция, места расположения, сохранность.

Характеристика угловых и линейных измерений: применяемые инструменты, способы измерения горизонтальных и вертикальных углов, способы и методика измерения длин сторон, высоты инструмента и визирования; нивелирование; контроль полевых измерений; камеральная обработка. Способы уравнивания подземных опорных сетей. Анализ точности угловых и линейных измерений подземной опорной сети шахты: определение средней квадратической погрешности измерения горизонтального угла по невязкам замкнутых полигонов, по невязкам углов, измеренных за горизонт, по разностям одних и тех же углов.

Определение коэффициента случайного влияния при измерении длин сторон по невязкам замкнутых полигонов; по разностям двойных независимых измерений длин сторон; установление по группе

гироскопически ориентированных сторон средней квадратической погрешности определения дирекционного угла стороны гироскопическим способом. Обоснование необходимости разработки проекта развития или реконструкции подземного опорного обоснования.

Проект развития (реконструкции) опорного обоснования на действующем или вскрываемом горизонте

Анализ плана горных выработок горизонта с учетом развития горных работ на ближайшие три-пять лет. Составление схемы проектной подземной полигонометрии. Обоснование вида полигонометрии: с однократным (геометрическим или гироскопическим) ориентированием или многократным гироскопическим ориентированием сторон хода; обоснование способа вычисления ходов (по непосредственно измеренным углам; по углам, исправленным за условие твердых дирекционных углов). Обоснование средней квадратической и допустимой погрешностей положения конечного пункта проектной полигонометрии. Выбор и обоснование методики измерения углов и длин сторон в проектной полигонометрии и определение гироскопическим способом опорных дирекционных углов. Расчет необходимого количества опорных дирекционных углов или точности измерения углов в проектной подземной полигонометрии по заданной предельной погрешности положения конечного пункта хода. Предрасчет средней квадратической и ожидаемой погрешности положения конечного пункта подземной полигонометрии. Заключение о надежности подземной полигонометрии.

Подземные съемочные сети и съемочные работы

Виды съемочных сетей и их точность. Способы закрепления пунктов, угловые и линейные измерения, применяемые инструменты. Определение высот пунктов съемочной сети. Ориентирование подэтажных горизонтов. Съемка подготовительных и нарезных выработок и очистных забоев, взрывных скважин, камер и рудоспусков.

Вертикальная съемка транспортных путей. Способы, инструменты, периодичность, точность.

Маркшейдерское обеспечение проведения горных выработок

Задание устья и направления прямолинейным (горизонтальным и наклонным) и криволинейным горным выработкам. Контроль крепления, сечения и уклона выработок. Задание направления при проведении выработок встречными забоями.

Маркшейдерские замеры

Способы замеров объемов горной массы в горных выработках, отвалах и на складах. Определение объемов добычных и вскрышных работ на карьере. Определение объема по добыче, проведению подготовительных и нарезных выработок в шахте. Определение объема полезного ископаемого на угольном складе.

Расчет промышленных запасов

Определение общешахтных потерь (барьерных целиков, у капитальных выработок, под объектами, на поверхности, у геологических нарушений, нецелесообразных к отработке по ТЭП). Определение эксплуатационных потерь (по площади, по мощности). Определение показателей полноты извлечения и изменения качества.

Контроль вынесения проекта в натуру. Разбивочные работы. Работы при сооружении шахтного подъема: установка копра, укосин, шкивов, разгрузочных кривых, подъемной машины. Контроль и оценка точности выполненных работ. Маркшейдерский контроль подъемного комплекса, методика измерений, допуски. Маркшейдерские работы при проходке, креплении, армировании вертикальных и наклонных стволов, штолен; специальные способы проходки. Проведение околоствольных выработок.

Сбойки капитальных выработок. Анализ точности. Маркшейдерское обеспечение монтажа горнотранспортного оборудования (магистральные конвейеры, опрокидыватели, толкатели, мостовые краны).

Часть 4. Специальная

Тема специальной части дипломного проекта (индивидуального задания) выбирается студентом и согласовывается с руководителем предприятия (главным инженером, главным маркшейдером, главным геологом) в период преддипломной практики и после согласования с руководителем дипломного проекта утверждается приказом по кафедре. Эта часть дипломного проекта должна быть посвящена одной из актуальных задач данного предприятия, отличаться глубиной и детальной проработкой.

Заключение

Здесь необходимо последовательно изложить конкретные итоговые результаты, полученные в отдельных разделах дипломного проекта, а также основные результаты специальной части дипломного проекта. Заключение может содержать также практические и научные предложения дипломанта по

проблемам, которые следует решать в последующем на конкретном горном предприятии для повышения уровня производительности, безопасности ведения горных работ и охраны окружающей природной среды от вредного влияния горных работ.

3. ТЕМЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА (ТЕМЫ ДИПЛОМНЫХ РАБОТ)

Тема 1. Проект развития (реконструкции) геодезической сети предприятия

Исходные данные

1. Топографический план поверхности в масштабе 1:10000 или 1:25000.
2. Схема существующей геодезической сети с указанием для каждого пункта класса и сохранности, границ зоны сдвижения земной поверхности под влиянием горных работ.
3. Предварительная схема развития (реконструкции) геодезической сети предприятия на ближайшие пять лет, составленная дипломантом на практике в соответствии с планом развития горных и строительных работ (количество вновь определяемых пунктов не должно быть менее четырёх-пяти).
4. Схемы и характеристика наземных знаков и центров пунктов геодезической сети.
5. Выписки из отчётов по построению геодезической сети с характеристикой методики и точности выполненных работ.

Содержание проекта

1. Производственно-экономическая характеристика района месторождения.
2. Расчёт границ влияния горных разработок в пределах шахтного или карьерного поля при выемке запасов полезного ископаемого на ближайшие пять лет.
3. Установление пунктов существующей геодезической сети, которые подработаны или будут подработаны в ближайшие пять лет.
4. Обоснование необходимости разработки проекта развития или реконструкции геодезической сети горного предприятия.
5. Проект схемы развития (реконструкции) геодезической

сети.

6. Установление видимости на проектируемые пункты.
7. Расчёт высоты наземных знаков пунктов геодезической сети и их конструкция.
8. Конструкция центров пунктов.
9. Техническое предписание на ведение полевых работ (приборы, методика измерений, допуски, организация работ).
10. Последовательность математической обработки результатов полевых измерений.
11. Обоснование способа уравнивания. Последовательность уравнивательной обработки.
12. Расчёт средней квадратической погрешности наиболее слабого пункта сети.
13. Расчёт относительной погрешности наиболее удалённой стороны.

Тема 2. Проект развития (реконструкции) подземной полигонометрии шахты

Исходные данные

1. План существующих и проектируемых на ближайшие пять лет горных выработок.
2. Схема расположения пунктов подземной полигонометрии и сторон, ориентированных гироскопическим способом.
3. Данные для определения погрешности измерения углов и коэффициента случайного влияния при измерении длин линий по невязкам группы замкнутых подземных полигонометрических ходов: угловая невязка каждого полигона; линейная невязка; количество измеренных углов в полигоне; периметр; результаты независимых двойных измерений длин сторон полигонов. Для проведения достоверного анализа точности фактических измерений необходимо собрать сведения по 15-20 полигонам и 30-50 сторонам.
4. Конструкция центров постоянных пунктов.

Содержание проекта

1. Горнотехническая характеристика шахты.
2. Характеристика схемы вскрытия горизонта, по которому проектируется развитие (реконструкция) подземной полигонометрии.

3. Характеристика принятых (реализованных) на шахте способов ориентирования и центрирования проектной подземной полигонометрии и их надёжность.

4. Определение по группе замкнутых полигонов подземной полигонометрии шахты средней квадратической погрешности измерения угла и среднего квадратического значения коэффициента случайного влияния при измерении длин сторон.

5. Расчёт по группе сторон, ориентированных гироскопическим способом, средней квадратической погрешности измерения дирекционного угла гироскопическим способом.

6. Составление схемы проектной подземной полигонометрии.

7. Обоснование вида подземной полигонометрии.

8. Обоснование средней квадратической и предельной погрешностей положения конечного пункта проектной подземной полигонометрии.

9. Выбор и обоснование методики измерения углов и длин сторон в проектной подземной полигонометрии.

10. Расчёт необходимого числа опорных дирекционных углов в проектной подземной полигонометрии по заданной предельной погрешности положения её конечного пункта.

11. Предрасчёт средней квадратической и ожидаемой погрешностей положения конечного пункта подземной полигонометрии.

Тема 3. Проект развития съёмочного обоснования разреза (карьера)

Исходные данные

1. Топографический план поверхности масштаба 1:5000 или 1:10000 с указанием на нём положения пунктов опорного обоснования, их класса или разряда.

2. Сводно-совмещенный план горных работ с указанием на нём планового положения горных работ на текущий календарный год и плана развития горных работ на ближайшие пять лет в масштабе 1:5000 или 1:10000.

3. Характеристика применяемых на разрезе (карьере) способов развития съёмочного обоснования.

4. Характеристика применяемых на разрезе способов съёмок вскрышных и очистных уступов.

Примечание. Топографический план поверхности и план горных работ должны быть одного масштаба.

Содержание проекта

1. Составление сводно-совмещенного плана горных работ в прибортовой зоне карьера с изображением горизонталей рельефа и ситуации земной поверхности (здания, дороги, ЛЭП, гидросооружения и т. д.); пунктов опорного и съёмочного обоснования.

2. Установление оптимального способа построения съёмочной сети карьера (участка карьера), соответствующего принятому для данного карьера способу съёмки подробностей.

Схема планового положения пунктов проектируемой сети с привязкой съёмочной сети к пунктам маркшейдерской опорной сети.

3. Расчёт погрешности запроектированных пунктов съёмочного обоснования на ПЭВМ.

4. Выбор способа закрепления пунктов съёмочной сети, типов временного и постоянного центра и знака пунктов.

5. Установление методики наблюдений при построении съёмочной сети.

6. Обоснование способа уравнивания съёмочной сети.

7. Анализ ожидаемой погрешности положения наиболее слабого пункта. Установление надёжности проектируемой сети с учетом ее плотности.

8. Установление для заданного способа съёмки подробностей карьера характера подготовительных работ; перечня необходимых инструментов и приборов; методики и точности выполнения полевых работ; последовательности составления планов горных работ.

Тема 4. Проект воздушной фотограмметрической съёмки открытых горных работ

Исходные данные

1. Топографический план поверхности в масштабе 1:5000 или 1:10000 с указанием на нём положения пунктов опорного обоснования, их класса или разряда.

2. Сводно-совмещенный план горных работ с указанием на нём планового положения горных работ на текущий календарный год в масштабе 1:5000 или 1:10000.

3. Характеристика применяемых на разрезе (карьере) способов съёмки горных работ, их точность.

Примечание. Топографический план поверхности и план горных работ должны быть одного масштаба.

Содержание проекта

1. Горнотехническая характеристика разреза (карьера).
2. Характеристика и анализ применяемых на разрезе (карьере) методов съёмки подробностей открытых горных работ.
3. Выбор аэрофотосъёмочной системы и прибора для обработки фотоснимков.
4. Расчёт основных параметров аэрофотосъёмки (высота фотографирования; продольное и поперечное перекрытия фотоснимков; продольный и поперечный захваты снимка; базис фотографирования; расстояние между съёмочными маршрутами; навигационные элементы, определяющие направление полёта; интервал фотографирования).
5. Проектирование аэрофотосъёмочных маршрутов и положения фотоснимков на плане.
6. Проектирование съёмочного обоснования для аэрофотосъёмки.
7. Привязка запроектированных пунктов съёмочного обоснования к пунктам опорной сети.
8. Расчёт погрешности запроектированных пунктов в плане и по высоте и сравнение с требованиями «Инструкции по производству маркшейдерских работ».
9. Выбор способа закрепления пунктов съёмочной сети, типы центра и знака.
10. Описание аэрофотосъёмочных работ и порядка составления (пополнения) маркшейдерских планов.

Тема 5. Уравнивание и оценка точности комбинированной ориентировки

Исходные данные

1. Схема комбинированной ориентировки горизонта.
2. Каталог условных координат шахтных отвесов, на которые замыкается сеть подземных соединительных полигонов.
3. Таблица измеренных углов на каждом пункте сети подземных соединительных полигонов.
4. Таблица измеренных длин сторон сети подземных соединительных полигонов, приведенных на уровенную поверхность, и плоскость проекции Гаусса.

5. Таблица значений дирекционных углов сети подземных соединительных полигонов, определённых гироскопическим способом, средняя квадратическая погрешность определения гиро-теодолитом дирекционного угла стороны.

6. Характеристика и способ измерения углов сети подземных соединительных полигонов.

7. Характеристика и способ измерения длин сторон сети подземных соединительных полигонов, поправки, вводимые в измеренные линии.

8. Характеристика гироскопической ориентировки с указанием типа гиротеодолита.

9. Наименование организаций, производивших полевые и камеральные работы.

10. Данные для определения погрешности измерения углов и коэффициента случайного влияния при измерении длин линий по невязкам группы замкнутых подземных полигонометрических ходов: угловая невязка каждого полигона; линейная невязка; количество измеренных углов в полигоне; периметр; результаты двойных независимых измерений длин сторон полигонов. Для проведения достоверного анализа точности фактических измерений необходимо собрать сведения по 15-20 полигонам и 30-50 сторонам.

Содержание проекта

1. Горнотехническая характеристика шахты.

2. Характеристика способов и точность ориентирования подземных съёмок шахты и их надёжность.

3. Характеристика подземной полигонометрии, входящей в схему комбинированной ориентировки.

4. Определение по группе замкнутых полигонов подземной полигонометрии шахты средней квадратической погрешности измерения угла и среднего квадратического значения коэффициента случайного влияния при измерении длин сторон.

5. Определение по группе гироскопических ориентировок средней квадратической погрешности дирекционного угла стороны.

6. Установление весов измеренных углов, длин линий и опорных дирекционных углов.

7. Обоснование способа уравнивания комбинированной ориентировки.

8. Составление системы условных уравнений.

9. Вычисление невязок условных уравнений и сравнение их с допустимыми.

10. Составление системы нормальных уравнений и решение её с контролем.

11. Вычисление вероятнейших поправок к измеренным величинам (углам, длинам линий и опорным дирекционным углам).

12. Вычисление уравненных значений углов длин сторон и опорных дирекционных углов.

13. Вычисление комбинированной ориентировки и контроль правильности уравнивания.

14. Определение средней квадратической погрешности измеренной величины с весом, равным единице.

15. Определение средней квадратической погрешности уравненных значений опорных дирекционных углов.

16. Расчёт средней квадратической погрешности координат наиболее слабого пункта подземной полигонометрии, входящей в схему комбинированной ориентировки.

***Тема 6. Уравнивание и оценка точности подземного
полигонометрического хода, многократно ориентированного
гироскопическим способом***

Исходные данные

1. Схема подземного полигонометрического хода с указанием сторон, ориентированных гироскопическим способом.

2. Таблица измеренных углов на всех пунктах хода.

3. Таблица измеренных длин сторон хода, приведённых на уровенную поверхность проекции Гаусса.

4. Таблица значений дирекционных углов сторон полигонометрического хода, определённых гироскопическим способом, средняя квадратическая погрешность определения гиротеодолитом дирекционного угла стороны.

5. Условные координаты исходного пункта (шахтного отвеса, с помощью которого центрируется подземный полигонометрический ход) или координаты двух исходных пунктов при разомкнутом ходе с контролем в координатах.

6. Характеристика и способ измерения углов в подземном полигонометрическом ходе.

7. Характеристика и способ измерения длин сторон в подземном полигонометрическом ходе, поправки, вводимые в измеренные длины линий.

8. Характеристика гироскопических ориентировок с указанием типа гиротеодолита.

9. Наименование организаций, производивших полевые и камеральные работы.

10. Данные для определения погрешности измерения углов и коэффициента случайного влияния при измерении длин линий по невязкам группы замкнутых подземных полигонометрических ходов: угловая невязка каждого полигона; линейная невязка; количество измеренных углов в полигоне; периметр; результаты двойных независимых измерений длин сторон полигонов. Для проведения достоверного анализа точности фактических измерений необходимо собрать сведения по 15-20 полигонам и 30-50 сторонам.

Содержание проекта

1. Горнотехническая характеристика шахты.

2. Характеристика способов и точность ориентирования подземных съёмок шахты и их надёжность.

3. Характеристика подземной полигонометрии.

4. Определение по группе замкнутых полигонов подземной полигонометрии шахты средней квадратической погрешности измерения угла и среднего квадратического значения коэффициента случайного влияния при измерении длин сторон.

5. Определение по группе гироскопических ориентировок средней квадратической погрешности дирекционного угла сторон.

6. Установление весов измеренных углов, длин линий и опорных дирекционных углов.

7. Обоснование способа уравнивания комбинированной ориентировки.

8. Составление системы условных уравнений.

9. Вычисление невязок условных уравнений и сравнение их с допустимыми.

10. Составление системы нормальных уравнений и решение её с контролем.

11. Вычисление вероятнейших поправок к измеренным величинам (углам; длинам линий и опорным дирекционным углам).

12. Вычисление уравненных значений углов длин сторон и опорных дирекционных углов.

13. Вычисление уравненного полигонометрического хода и контроль уравнивания.

14. Определение средней квадратической погрешности измеренной величины с весом, равным единице.

15. Определение средней квадратической погрешности уравненных значений опорных дирекционных углов.

16. Расчёт средней квадратической погрешности координат наиболее слабого пункта подземной полигонометрии.

Тема 7. Уравнивание и оценка точности подземной высотной сети шахты

Исходные данные

1. Схема опорной подземной сети шахты.
2. Таблица превышений по всем подземным ходам геометрического и тригонометрического нивелирования (периметры ходов).
3. Каталог высотных отметок поверхностных реперов, расположенных вблизи устьев вертикальных (наклонных) стволов и штолен.
4. Результаты передачи высотных отметок с поверхности в шахту.
5. Характеристика и способы передачи высотных отметок с поверхности в шахту.
6. Характеристика и способ производства подземного геометрического нивелирования, применяемые инструменты.
7. Характеристика и способ производства подземного тригонометрического нивелирования, применяемые инструменты.
8. Характеристика и способ измерения длин линий в тригонометрических ходах, вводимые поправки, способ измерения вертикальных углов.
9. Наименование организации, производившей полевые и камеральные работы по подземному высотному обоснованию шахты.

Содержание проекта

1. Горнотехническая характеристика шахты.
2. Схема вскрытия шахты (горизонта).
3. Метод создания поверхностной высотной опорной сети шахты.
4. Анализ надежности поверхностной высотной опорной сети.

5. Способы передачи высот на рабочие горизонты.
6. Анализ надежности передачи высот в шахту.
7. Способы создания подземной высотной опорной сети шахты (горизонта).
8. Анализ надежности подземной высотной опорной сети шахты (горизонта).
9. Вид геометрических условий в подземной опорной высотной сети шахты (горизонта).
10. Установление невязок геометрических условий и сравнение их с допустимыми.
11. Обоснование целесообразного способа уравнивания подземной высотной опорной сети.
12. Уравнивание подземной высотной опорной сети шахты (горизонта).
13. Оценка точности измеренных и уравненных величин.

Тема 8. Проект маркшейдерских работ при проходке и креплении вертикальных (наклонных) стволов шахт

Исходные данные

1. План поверхности промплощадки в масштабе 1:1000 или 1:500.
2. Геологический разрез по контрольной скважине (по оси наклонного ствола) в масштабе 1:200 или 1:100.
3. Сечение ствола с размещением армировки в масштабах 1:50-1:20.
4. Схема оснащения проходки ствола в масштабах 1:2000-1:500.
5. Схема размещения шкивов для подвешного оборудования в сечении ствола в масштабе 1:25 или 1:20.
6. Схема размещения проходческого полка в масштабе 1:25.
7. Вертикальные разрезы по осям ствола на всю глубину с указанием армировки и сопряжения ствола с горизонтами в масштабе 1:100.
8. Схема размещения проходческого оборудования в стволе в масштабах 1:50-1:25.

Примечание. При проходке стволов спецспособами и углубке необходимо иметь подробное геологическое заключение и проект спецспособа (углубки).

Содержание проекта

1. Проектирование разбивочной сетки на промплощадке ствола.

2. Вынос центра, осей ствола и подъёмной машины в натуру и предрасчёт ожидаемой погрешности.

3. Закрепление центра и осей ствола для проходки шейки ствола (технологического отхода) на проходческой раме (в шейке ствола) и исходного репера.

4. Составление схем размещения центрального и боковых отвесов.

5. Технология маркшейдерского обслуживания проходки и крепления ствола, шаблоны для контроля качества работ.

6. Расчёт точности проходки и крепления ствола.

7. Система допусков на работы, связанные с проведением ствола (СНиП).

8. Технология маркшейдерского обслуживания расчески ствола с горизонтами и приствольными камерами.

9. Исполнительные съёмки стенок ствола (технология, точность). Исполнительная документация. Приборы, приспособления, шаблоны для производства измерений.

10. Техника безопасности производства маркшейдерских работ при проходке и креплении вертикальных (наклонных) стволов шахт.

Тема 9. Проект маркшейдерских работ при армировке вертикального ствола

Исходные данные

1. План поверхности с размещением осевых реперов в масштабах 1:500-1:2000.

2. Сечение ствола в масштабах 1:50-1:20.

3. Схема оснащения ствола для армировки.

4. Вертикальный разрез по осям ствола с элементами армировки в масштабе 1:100.

5. Детали армировки (расстрелы, проводники и т. д.).

Содержание проекта

1. Создание опорной основы для армировки (на поверхности и в стволе).

2. Исполнительная съёмка стенок ствола (технология, точность).

3. Уточнение схемы армировки с учётом профиля стенок ствола.

4. Схема размещения армировочных отвесов.

5. Проектирование шаблонов армировки, ограничителей качаний.

6. Схема размещения армировочных отвесов, лебёдок, центрировочных пластин.

7. Монтаж контрольного яруса.

Технология текущего обслуживания монтажа армировки, точность монтажа.

8. Исполнительная профилировка расстрелов (проводников).
Технология, точность.

9. Контроль ширины колеи, безопасных зазоров между подъёмными сосудами и элементами армировки, стенками ствола. Станция СИ или другие станции для исполнительной съёмки проводников и зазоров.

10. Техника безопасности производства маркшейдерских работ при армировке вертикального ствола.

Тема 11. Проект маркшейдерских работ при сооружении выработок околоствольного двора

Исходные данные

1. План поверхности с подходными пунктами в масштабах 1:2000-1:5000.

2. План выработок околоствольного двора (геометрическая схема) в масштабе 1:500 или 1:250.

3. Профиль выработок околоствольного двора в масштабе 1:500 или 1:250.

4. Сопряжения горных выработок в масштабе 1:50 или 1:100.
Поперечные сечения горных выработок в масштабе 1:50.

Содержание проекта

1. Назначение и конструкция выработок околоствольного двора.

2. Календарный план строительства околоствольного двора, расчёт точек сбойки отдельных ветвей и петель околоствольного двора.

3. Расчёт проектного полигона в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

4. Проектирование подземного маркшейдерского обоснования.

5. Передача координат и высотной отметки в шахту.

6. Предрасчёт погрешности сбойки выработок околоствольного двора в плане и по высоте.

7. Технология маркшейдерского обеспечения проведения выработок околоствольного двора: на прямолинейных и криволинейных участках; при рассечке сопряжений горных выработок; при монтаже горношахтного оборудования.

8. Контрольно-исполнительные съёмки горных выработок (методика, точность).

9. Исполнительная документация. Система допусков.

10. Техника безопасности маркшейдерских работ при сооружении выработок околовольного двора.

Тема 12. Проект маркшейдерских работ при проведении горных выработок, оборудованных магистральными конвейерами

Исходные данные

1. План горных выработок от поверхности до конвейерной магистрали в масштабе 1:2000 или 1:5000.

2. Проект проведения горных выработок (план, профиль) в масштабе 1:2000.

3. Поперечные сечения горной выработки с размещением оборудования в масштабе 1:50.

4. Планы и разрезы камер натяжного устройства и приводной головки с фундаментами под оборудование в масштабе 1:50.

5. Планы и разрезы камер погрузки, бункеров в масштабе 1:50.

6. План маркшейдерского опорного обоснования в горных выработках, прилегающих к магистральной выработке.

Содержание проекта

1. Назначение горной выработки.

2. Характеристика и параметры оборудования в горной выработке, требования к точности монтажа (СНиП, ГОСТ, паспорта).

3. Система допусков к точности сооружения выработки и оборудования.

4. Проектный полигон по горной выработке.

5. Проектирование подземного маркшейдерского обоснования для проведения выработки.

6. Предрасчёт точности маркшейдерских работ по проведению выработки.

7. Технология маркшейдерских работ проведения выработки.

8. Контрольно-исполнительные съёмки (методика, точность).

9. Исполнительная профилировка стенок, кровли и почвы выработки (методика, точность).

10. Уточнение трассы конвейера по материалам исполнительной съёмки.

11. Выбор методики разбивки осей конвейера (монтажной или дополнительной).

12. Технология детальной разбивки конвейера и контрольно-исполнительной съёмки, в т. ч. натяжной и приводной головки, фундаментов.

13. Исполнительная съёмка. Исполнительная документация.

14. Техника безопасности маркшейдерских работ при проведении горных выработок, оборудованных магистральными конвейерами.

Тема 13. Проект маркшейдерских работ при сооружении подъёмного комплекса

Исходные данные

1. План поверхности промплощадки в масштабах 1:1000 или 1:500.

2. Проект размещения подъёмного комплекса в масштабе 1:200-1:500.

3. Проектные чертежи в масштабе 1:50 или 1:100:

- здания подъёмной машины (план, разрезы фундаментов, стен, колонн, ригелей, ферм);
- подъёмной машины (план, разрезы фундамента подъёмной машины);
- подкопровой рамы; фундаментов укосных ног; станка копра (башни копра); укосных ног; подшивной площадки, направляющих шкивов.

4. Проект разбивочной сетки на промплощадке в масштабах 1:1000 или 1:500.

5. Генеральный план промплощадки в масштабе 1:1000.

6. План вертикальной планировки.

Содержание проекта

1. Назначение подъёмного комплекса, конструкция.

2. Система допусков на монтаж элементов подъёмного комплекса.

3. Проектирование планово-высотного обоснования на промплощадке.

4. Вынесение разбивочной сетки на промплощадке (методика, точность).

5. Технология вынесения разбивочной сетки.

6. Разбивка осей ствола и подъёмной машины.

7. Технология разбивки и контрольно-исполнительных съёмок инженерных сооружений (подъёмной машины; подкопровой рамы; станка

копра; подшивной площадки; направляющих шкивов; укосных ног; башни копра) на промплощадке.

8. Способы переноса разбивочных осей на уровне монтажа направляющих и отклоняющих шкивов.

9. Исполнительная съёмка подъёмного комплекса перед сдачей в эксплуатацию (технология, точность).

10. Расчёт геометрической схемы подъёмного комплекса.

11. Проект периодических (ежегодных) съёмок подъёмного комплекса в процессе его эксплуатации.

12. Приборы и инструменты.

13. Исполнительная документация.

14. Техника безопасности маркшейдерских работ при сооружении подъёмного комплекса.

Тема 14. Проект маркшейдерских работ при вертикальной планировке промплощадки

Исходные данные

1. План поверхности промплощадки в масштабе 1:1000 или 1:500.
2. Генеральный план промплощадки в масштабе 1:1000.
3. План вертикальной планировки в масштабе 1:1000 или 1:500.
4. Сведения о конструкции фундаментов, подземных сооружениях.
5. Характеристика почвы на участке проектирования.
6. Проект организации строительных работ на промплощадке.
7. Средства механизации и автоматизации разработки грунтов.

Содержание проекта

1. Характеристика рельефа на территории строительства (категория сложности, руководящие отметки поверхности, направление естественных водотоков, линии водоразделов, водосборов, водоёмы, уклоны, типы почвы, залесенность).

2. Размеры промплощадки, застроенность, внешние и внутренние инженерные сети.

3. Генеральный план промплощадки.

4. Цели и задачи преобразования рельефа на промплощадке.

5. Выбор направления и величины проектных уклонов.

6. Выбор формы проектной плоскости, комбинация плоскостей или топографических поверхностей.

7. Выбор способов расчёта объёмов земляных работ (квадратов, сечений и т. д.).
8. Проектирование разбивочной сети на промплощадке.
9. Проектирование новой поверхности.
10. Определение линии нулевых работ и площадей выемки и насыпи на промплощадке.
11. Составление картограммы земляных работ с расчётом объёмов насыпи, выемки (с учётом коэффициентов разрыхления и уплотнения).
12. Уточнение проектных поверхностей при дисбалансе земляных работ более 5 % (расчёты ведут с учётом грунта, извлекаемого из под фундаментов, подвалов и т. д.).
13. Контроль вертикальной планировки. Автоматизация контроля.
15. Экологическая защита территории при вертикальной планировке.
16. Исполнительная документация, в том числе цифровая модель площадки.
17. Техника безопасности маркшейдерских работ при вертикальной планировке промплощадки.

Тема 15. Проект маркшейдерских работ при проведении горной выработки встречными забоями

Исходные данные

1. Характеристика и назначение сбиваемой капитальной горной выработки, сечение, тип крепления, стоимость проходки одного погонного метра горной выработки.
2. Копия плана сбиваемых выработок в масштабе 1:1000 или 1:2000 для рудных месторождений и 1:2000 или 1:5000 для угольных месторождений с указанием расположения твердых пунктов геодезического обоснования, подходных пунктов и реперов, схем поверхностных подходных полигонометрических ходов к устьям стволов шахт, положения забоев выработки на момент составления копии.
3. Скорость проходки отдельных горных выработок, связанных со сбойкой, и забоев сбиваемой капитальной горной выработки.
4. Положение на плане точки встречи забоев капитальной горной выработки.
5. Вертикальный профиль подошвы сбиваемой горной выработки.

6. Способы и результаты передачи высотных отметок в забои сбиваемой капитальной горной выработки.

7. Характеристика способов и результаты ориентирования подземных съёмок, связанных со сбойкой горной выработки.

8. Значения установленных администрацией предприятия допустимых расхождений забоев выработки при сбойке, их обоснование.

9. Характеристика и положение на плане сбойки горной выработки сторон поверхностных и подземных полигонометрических ходов, ориентированных гироскопическим способом, точность гироскопического ориентирования.

10. Данные для определения погрешности измерения углов и коэффициента случайного влияния при измерении длин линий по невязкам группы замкнутых подземных полигонометрических ходов: угловая невязка каждого полигона; линейная невязка; количество измеренных углов в полигоне; периметр; результаты двойных независимых измерений длин сторон полигонов. Для проведения достоверного анализа точности фактических измерений необходимо собрать сведения по 15-20 полигонам и 3050 сторонам.

Содержание проекта

1. Горнотехническая характеристика шахты.

2. Обоснование необходимости проведения капитальной горной выработки встречными забоями.

3. Характеристика сбиваемой горной выработки (назначение, сечение, крепление, способ, скорость и стоимость проходки горной выработки).

4. Выбор ответственных направлений для сбиваемой горной выработки.

5. Характеристика, скорость проходки и положение забоев отдельных горных выработок, по которым будет прокладываться проектная полигонометрия для решения задачи проведения горной выработки встречными забоями. Установление точки сбойки горной выработки.

6. Обоснование согласованных с руководством шахты производственных допусков на несмыкание осей встречных забоев горной выработки по ответственным направлениям.

7. Анализ надёжности поверхностной маркшейдерской опорной сети, используемой для сбойки горной выработки с несообщающимися забоями.

8. Анализ надёжности соединительных съёмок (ориентировки, передачи высотной отметки), используемых для сбойки горных выработок с несообщающимися забоями.

9. Установление по материалам шахты (по невязкам группы замкнутых полигонов) средней квадратической погрешности измерения угла и коэффициента случайного влияния при измерении длин линий.

10. Анализ надёжности подземной полигонометрии и высотной опорной сети, используемых для решения задачи проведения горной выработки встречными забоями.

11. Описание и составление схемы проектной полигонометрии (поверхностной, подземной) для решения задачи проведения горной выработки встречными забоями.

12. Описание и составление схемы проектных нивелирных ходов (поверхностных, подземных) для решения задачи проведения горной выработки встречными забоями.

13. Выбор и обоснование методики проектных маркшейдерских съёмок, связанных с решением задачи проведения горной выработки встречными забоями.

14. Обоснование необходимости применения гирокомпаса и светодальномера для решения задачи проведения горной выработки встречными забоями.

15. Расчёт количества опорных дирекционных углов в проектной полигонометрии (поверхностной, подземной) по производственному допуску на несмыкание в плане осей встречных забоев горной выработки.

16. Предрасчёт средних квадратических погрешностей сбойки горной выработки по ответственному направлению в плане от отдельных источников ошибок и общей.

17. Предрасчёт ожидаемой погрешности сбойки горной выработки по ответственному направлению в плане и по высоте и сравнение её с производственным допуском.

18. Предрасчёт ожидаемой погрешности сбойки горной выработки по высоте и сравнение её с производственным допуском.

Тема 16. Проект маркшейдерских наблюдений за движением земной поверхности под влиянием горных работ

Исходные данные

1. Характеристика состояния изученности сдвижения земной поверхности под влиянием горных работ.
2. Основные результаты проведенных на предприятии наблюдений за сдвижением земной поверхности и численные значения основных параметров процесса сдвижения земной поверхности под влиянием горных работ.
3. Обоснование необходимости дальнейшего изучения процесса сдвижения земной поверхности под влиянием горных работ. Цели и задачи изучения земной поверхности под влиянием горных работ.
4. Обоснование выбора участка и типа наблюдательной станции для изучения процесса сдвижения земной поверхности под влиянием горных работ.
5. Геологическая и гидрогеологическая характеристика района наблюдательной станции.
6. Физико-механические свойства коренных пород и наносов.
7. Системы разработки и способ управления кровлей для пластов (залежей), разрабатываемых в районе расположения проектируемой наблюдательной станции.
8. Топографический план района наблюдательной станции с указанием разведочных линий, скважин, высотных отметок их устьев, точек встречи кровли и почвы пласта (залежи), положений горных работ на начало календарного года и на ближайшие пять лет, схемы расположения опорных пунктов геодезической сети.
10. Геологические разрезы по разведочным линиям района наблюдательной станции.

Содержание проекта

1. Горнотехническая характеристика шахты.
2. Характеристика и анализ проведенных на шахте работ по наблюдению за сдвижением земной поверхности под влиянием горных разработок.
3. Обоснование необходимости дальнейших исследований сдвижений земной поверхности под влиянием горных разработок.
4. Цели и задачи закладки наблюдательной станции и выбор участка для наблюдательной станции.
5. Расчёт количества и длины профильных линий.
6. Обоснование расстояния между рабочими реперами.
7. Конструкция исходных, опорных и рабочих реперов.

8. Разбивка наблюдательной станции.
9. Привязка наблюдательной станции к маркшейдерской опорной сети.
10. Программа и методика первичных, промежуточных и конечных наблюдений.
11. График организации работ по закладке станции и производству наблюдений.
12. Методика обработки результатов наблюдений и установление параметров процесса сдвижения.

Тема 17. Выбор оптимальной меры охраны подрабатываемого объекта

Исходные данные

1. Совмещенный план поверхности и горных работ с отображением на нём горизонталей земной поверхности, охраняемого объекта, изогипс почвы пласта, выхода пласта и разрывных нарушений под наносы, горных выработок и данных геологической разведки. При наличии нескольких рабочих пластов необходимо иметь гипсометрические планы по каждому из них или погоризонтные планы при крутом залегании.
2. Характерные геологические разрезы для района охраняемого объекта.
3. Характеристика охраняемого объекта.
4. Мера охраны объекта, принятая на предприятии, её обоснование и дата утверждения.
5. Границы предохранительного целика и запасы, законсервированные на предприятии для охраны данного объекта.
6. Затраты, произведённые шахтой (рудником) на одну тонну запасов в целике.
7. Система разработки и способ управления кровлей, рекомендуемые при выемке запасов в предохранительном целике.
8. Изучение возможности применения на шахте (руднике) закладки выработанного пространства при выемке запасов в предохранительном целике, её стоимость.
9. Схема опорной маркшейдерской сети на поверхности, её характеристика, конструкция центров и знаков.

Содержание проекта

1. Производственно-техническая характеристика горного предприятия.
2. Геологическая характеристика участка.
3. Характеристика охраняемого объекта и расчёт допустимых деформаций.
4. Выбор и обоснование способов построения предохранительного целика (2 способа).
5. Расчёт и построение предохранительного целика по каждому рабочему пласту.
6. Подсчёт запасов в целиках. Сравнение размера целика и запасов с данными горного предприятия.
7. Проект горных работ по извлечению запасов в целиках.
8. Расчёт ожидаемых деформаций земной поверхности в границах охраняемого объекта.
9. Выбор оптимальной меры охраны объекта.
10. Проект маркшейдерских наблюдений за подрабатываемыми объектами.
11. Расчёт экономической эффективности рекомендуемой меры охраны.

Тема 18. Построение предохранительного целика под промышленную площадку шахты (группу зданий города, посёлок, промышленный комплекс) при сложном залегании свиты угольных пластов

Исходные данные

1. План промышленной площадки шахты с указанием всех зданий и сооружений поверхностного технологического комплекса, подъездных путей, наземных и подземных коммуникаций, положения горных работ в масштабе 1:1000 или 1:2000.
2. Копии пластовых планов с указанием изогипс почвы пластов и выходов их под наносы.
3. Вертикальные разрезы по разведочным линиям района пром-площадки шахты с указанием всех пластов и их мощностей.
4. Характеристика и назначение зданий (сооружений), расположенных на промышленной площадке шахты: их размеры в плане, высота, конструктивные особенности, балансовая стоимость, процент износа, характеристика технологического оборудования, размещенного в промышленных зданиях.

5. Способ построения на шахте предохранительного целика под промплощадку, дата его утверждения, количество запасов, законсервированных в целике.

Содержание проекта

1. Геологическая характеристика участка охраняемого объекта.
2. Характеристика охраняемых объектов.
3. Расчёт допустимых и предельных деформаций для отдельных зданий и сооружений, размера предохранительных берм и безопасной глубины разработки.
4. Выбор и обоснование способов построения предохранительного целика (два способа).
5. Расчёт и построение предохранительного целика двумя способами.
6. Корректирование границ целика с учётом технологии разработки пластов вблизи целика.
7. Подсчёт запасов полезного ископаемого в целике.

Тема 19. Проект рекультивации земель, нарушенных горными работами

Исходные данные

1. План нарушенных горными работами земель для проектирования горнотехнического этапа рекультивации (на план нанести высотные отметки бровок уступов, дорог, границ земельного отвода, объекты на земной поверхности вблизи участка, подлежащего рекультивации). Масштаб 1:2000 или 1:10020. Виды и параметры нарушенных земель. Характеристика объекта, подлежащего рекультивации.

3. Природные условия района. Гидрогеологическая характеристика участка. Инженерно-геологическая характеристика вскрышных пород. Характеристика почвенного покрова.

4. Направления рекультивации земель, применяемые на данном предприятии.

5. Технология производства рекультивационных работ, предусмотренная проектом.

Примечание. В качестве объекта рекультивации выбирают участок карьера, где закончено ведение горных работ, либо участок отвала, где достигнута проектная отметка и прекращено от-валообразование.

Содержание проекта

1. Характеристика района расположения объекта рекультивации: виды и параметры нарушенных земель, природные условия района, почвенно-грунтовая характеристика, прогноз нарушений земельных угодий и водного режима до конца отработки месторождения и т. д.

2. Основные положения по проекту: краткое изложение основных проектных решений, технико-экономические показатели технического этапа рекультивации.

3. Выбор направления рекультивации и определение морфометрических параметров техногенного рельефа в соответствии с рекомендациями «Методических указаний по проектированию рекультивации» и опытом предприятия.

4. Проектирование планировочных работ в соответствии с выбранным направлением рекультивации и морфометрическими параметрами.

5. Определение объёмов земляных работ по грубой и чистовой планировке.

6. Составление мероприятий по инженерной подготовке рекультивируемых земель (отвод поверхностных вод; защита от подтопления и заболачивания; устройство дорог, съездов и т. д.).

7. Выбор технологической схемы и разработка технологии производства рекультивационных работ (режим работы и расчёт необходимого горнотранспортного оборудования, разработка противоэрозионных, дренажных, мелиоративных и других мероприятий).

8. Составление календарного плана рекультивации (организация труда на рекультивационных работах, мероприятия по технике безопасности и охране труда, сводная ведомость горностроительных работ, сводная ведомость затрат труда, механизмов, материалов).

9. Разработка методики маркшейдерских работ при рекультивации карьера или отвала.

Тема 20. Прогноз разрывных нарушений угольного пласта

Исходные данные

1. Копия подсчётного плана и плана горных работ с изогипсами почвы пласта, местоположением точек подсекающей почвы пласта скважинами или горными работами, абсолютных отметок пластоподсекающих, положением разрывных нарушений с элементами залегания и амплитудами разрыва.

2. Геологические разрезы по разведочным линиям участка.

Содержание проекта

1. Геологическая характеристика участка, выбранного для прогноза нарушений.
2. Характеристика методов прогноза разрывных нарушений.
3. Выбор и обоснование метода прогноза.
4. Апробация метода на отработанном участке.
5. Прогноз на перспективный участок отработки.
6. Выводы и рекомендации по использованию метода.

Тема 21. Геометризация участка месторождения

Исходные данные

1. Копия подсчётных планов пласта (залежи) в пределах проектного участка с положением разведочных линий, скважин, горных работ, точек опробования.
2. Геологические разрезы.
3. Копия плана горных работ отработанного, действующего и резервного горизонтов проектного участка с указанием всех разведочных линий, скважин, высотных отметок устьев скважин и точек подсечения почвы (кровли) пласта (залежи) по данным маркшейдерских съёмок, точек замера элементов залегания пласта (залежи), положения горных работ на момент составления копии.
4. Результаты технических анализов по пластоподсечениям.

Содержание проекта

1. Характеристика участка с указанием факторов, влияющих на эффективность ведения горных работ.
2. Выбор геометризируемых признаков.
3. Анализ существующих методов геометризации и выбор вида горно-геометрических моделей.
4. Выбор методов построения модели.
5. Построение модели.
6. Рекомендации по эффективной отработке участка.

Тема 22. Оценка достоверности горно-геометрической модели месторождения

Исходные данные

1. Копия плана горных работ проектного участка с указанием разведочных линий, скважин и точек подсечения почвы (кровли) пласта

(залежи) по данным маркшейдерских съёмок, точек замера элементов залегания пласта (залежи).

2. Копия подсчётного плана пласта (залежи) в пределах проектного участка.

3. Вертикальные разрезы по разведочным линиям района проектного участка.

Содержание проекта

1. Характеристика участка.
2. Выбор оцениваемой модели.
3. Обоснование необходимой точности модели.
4. Выбор метода оценки достоверности.
5. Оценка достоверности горно-геометрической модели.
6. Анализ результатов оценки достоверности и рекомендации по снижению уровня горного риска.

Тема 23. Обоснование оптимальных параметров разведочной сети на участке пласта для повышения достоверности проектирования горных работ

Исходные данные

1. План разведочных выработок или план подсчёта запасов по пласту с указанием всех разведочных линий, скважин, высотных отметок устьев скважин, точек подсечения почвы, значений мощности пласта.

2. Вертикальные разрезы по разведочным линиям с указанием разведочных скважин, тектонических нарушений, выхода пласта под наносы.

Содержание проекта

1. Геологическое строение участка шахтного поля.
2. Обоснование актуальности поставленной задачи.
3. Выделение горно-геологических показателей, оказывающих наибольшее влияние на достоверность проектирования горных работ.
4. Оценка достоверности исходных данных.
5. Требования, предъявляемые к изученности месторождений на стадии детальной разведки.
6. Анализ применяемых методов обоснования оптимальных параметров разведочной сети.
7. Оценка и анализ изменчивости геологических показателей.

8. Выбор оптимальных параметров разведочной сети на участке месторождения.

9. Геометризация формы, условий залегания и качественных показателей пласта.

10. Обоснование вскрытия и оптимальной раскройки участка шахтного поля.

Тема 24. Составление технологической карты прогноза горно-геологических условий отработки лавы

Исходные данные

1. План разведочных выработок по пласту с указанием геологоразведочной информации по скважинам.

2. План горных работ по участку пласта.

3. Вертикальные разрезы по разведочным линиям.

Содержание проекта

1. Горно-геологическая характеристика участка шахтного поля.

2. Обоснование актуальности поставленной задачи.

3. Выделение горно-геологических показателей, оказывающих влияние на технологию горных работ.

4. Геометризация формы и условий залегания пласта.

5. Маркшейдерское обеспечение проведения подготовительных и нарезных выработок в проектируемой к отработке лаве. 6. Анализ применяемых методов прогнозирования горногеологических показателей.

7. Порядок составления технологической карты прогноза горно-геологических условий отработки лавы.

Тема 25. Сравнение различных способов оценки достоверности геометризации участка пласта по данным геологоразведочных работ

Исходные данные

1. План разведочных выработок по пласту.

2. План горных работ по участку пласта.

3. Вертикальные разрезы по разведочным линиям.

Содержание проекта

1. Горно-геологическая характеристика участка шахтного поля.

2. Обоснование актуальности поставленной задачи.

3. Выделение горно-геологических показателей, оказывающих влияние на технологию горных работ.

4. Оценка достоверности исходных данных.

5. Оценка и анализ изменчивости геологических показателей.

6. Выбор геолого-математической модели, характеризующей закономерности размещения геологических показателей на проектируемом к отработке участке.

7. Геометризация формы и условий залегания по данным геологоразведочных работ.

8. Анализ методов оценки достоверности геометризации (метод сравнения с результатами обработки, метод неоднозначности горно-геометрической модели, метод, основанный на теории случайных функций, метод Попова).

9. Сравнение результатов оценки достоверности геометризации различными методами.

Тема 26. Маркшейдерское обеспечение отработки пластов

Исходные данные

1. План разведочных выработок по пласту

2. План горных работ по участку пласта.

3. Структурные колонки пласта по разведочным пересечениям.

Содержание работы

1. Горно-геологическая характеристика участка шахтного поля.

2. Обоснование актуальности поставленной задачи.

3. Геометризация формы, условий залегания и качественных свойств полезного ископаемого.

4. Подсчет запасов полезного ископаемого.

5. Построение технологической карты различных вариантов отработки пласта сложного строения.

Тема 27. Маркшейдерское обеспечение планирования развития горных работ при подземном способе разработки полезных ископаемых

Исходные данные

1. Планы развития горных работ в масштабе 1:5000 или 1:2000, пополненные ожидаемым состоянием горных работ на начало планового периода. План развития горных работ составляется по каждому участку, пласту или слою. Для пластов крутонаклонного и крутого падения - проекции на вертикальную плоскость. На планы и проекции на вертикальную плоскость нанести все проектные горные выработки (капитальные, подготовительные и нарезные), необходимые для вскрытия, подготовки и отработки выемочного участка.

2. Вертикальная схема вскрытия шахтного поля.

3. План горных выработок по основным горизонтам (при разработке свиты пластов крутого падения). Масштаб 1:5000 или 1:2000.

4. Планы околоствольных горных выработок, приёмно-отправительных площадок главных уклонов и бремсбергов. Масштаб 1:1000-1:200.

5. Выкопировка с плана поверхности шахтного поля в пределах горного отвода над проектируемыми площадями выемочных участков. Масштаб 1:5000.

6. Совмещенный план горных выработок в масштабе 1:2000 или 1:1000 (при наличии большого количества разрабатываемых пластов).

7. Выкопировка с подсчётного плана с указанием по каждому пластоподсечению мощности пласта и чистых угольных пачек, зольности. Масштаб 1:5000.

8. Геологические разрезы на площадях выемочных участков с указанием горных работ. Масштаб 1:5000 или 1:2000.

9. Технологическая карта прогноза горно-геологических условий выемочного столба с приведением сводной литологической колонки вмещающих пород и структурных колонок угольных пластов. Масштаб 1:200 или 1:100.

10. График работы очистных забоев и проведения подготовительных выработок за предыдущий период.

11. Перечень опасных зон по установленной форме для выемочных участков на начало планового периода.

12. Плановая добыча полезного ископаемого на шахте и распределение её по пластам и участкам.

13. План (норматив) эксплуатационных потерь по каждому выемочному участку.

14. Сведения о наличии вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов на начало планового периода.

Основные горно-геологические характеристики пластов (глубина разработки; мощность и угол падения пластов; строение пластов; состав и свойства боковых пород, трещиноватость, устойчивость и обрушаемость, проявление вторичных осадков; газоносность пластов; склонность пластов к внезапным выбросам угля и газа; склонность пластов и вмещающих пород к горным ударам; наличие геологических нарушений; склонность пластов к самовозгоранию; водоносность пластов и боковых пород; марки угля; зольность добытого угля; породы, засоряющей уголь).

15. Способы вскрытия и подготовки намеченных к отработке частей шахтного поля.

16. Последовательность разработки шахтного поля (пластов, горизонтов, панелей). Системы разработки пластов; схемы проветривания выработок; режим работы шахты; число суток в плановом периоде; производственная мощность шахты; размеры частей шахтного поля; способы охраны подготовительных выработок; средства механизации производственных процессов.

17. Техничко-экономические показатели работы шахты за отчётный период, предшествующий планируемому.

Содержание проекта

1. Краткая геологическая характеристика месторождения и выемочных участков.

2. Задачи и основные этапы планирования горных работ.

3. Анализ работы шахты за отчётный период и мероприятия по совершенствованию технологии и организации горных работ.

4. Вскрытие и подготовка намеченных к разработке частей шахтного поля.

4.1. Система разработки пластов, средства механизации производственных процессов, схема проветривания выработок.

4.2. Способы охраны подготовительных выработок. Расчёт охранных целиков.

5. Составление технологической карты прогноза горногеологических условий отработки выемочных единиц.

6. Расчёт и построение защищённых зон.

7. Расчёт и построение опасных зон по пластам.

- 7.1. Построение зон повышенного горного давления (ПГД) при управлении горным давлением в очистных забоях.
- 7.2. Построение опасных зон при ведении горных работ на пластах, опасных по горным ударам и внезапным выбросам угля и газа.
8. Подсчёт запасов по выемочным единицам.
9. Расчёт нагрузки на очистной забой и установление плановой скорости их подвигания.
10. Установление плановой скорости подвигания подготовительных забоев.
11. Составление годового плана развития горных работ шахты с разбивкой по кварталам и месяцам. Планирование развития горных работ на следующий календарный год.
12. Составление графика ввода и выбытия очистных забоев на планируемый период и графика проведения подготовительных выработок.
13. Мероприятия по рекультивации земель нарушенных горными работами.
14. Маркшейдерское обеспечение выполнения плана развития горных работ.

Тема 28. Маркшейдерское обеспечение безопасного ведения горных работ в опасных зонах

Для выполнения данной темы студент выбирает участок шахтного поля, представленный свитой рабочих пластов (2, 3 и более). При этом необходимо, чтобы на рассматриваемом участке хотя бы по одному из пластов свиты очистные работы уже проводились ранее или ведутся в настоящее время, а по другим пластам такие работы проектируются на ближайшие три-пять лет.

Исходные данные

1. Структурные планы всех пластов свиты проектируемого участка с указанием на них существующих выработок (вскрывающих, подготавливающих, очистных); целиков и краевых частей, разведочных и технических скважин; изогипс почвы пласта и тектонических нарушений, а также ситуации земной поверхности.
2. Характерные для участка геологические разрезы.
3. Геологическая характеристика проектируемого участка (количество и характеристика угольных пластов и вмещающих пород; склонность

угольных пластов и горных пород к горным ударам и внезапным выбросам угля и газа, тектоническая нарушенность участка).

4. Сведения о перспективном планировании развития горных работ на проектируемом участке.

5. Характеристика выработок, подлежащих охране и поддержанию при их подработке или надработке: сечения, виды крепи, плотность крепи, степень податливости, оборудование выработок, срок службы.

6. Характеристика опасных зон на шахте и мероприятия, реализуемые для безопасного ведения горных работ в этих зонах.

7. Сведения о затопленных выработках и водных объектах на поверхности в пределах проектируемого участка.

Содержание проекта

1. Краткая геологическая характеристика месторождения и участка шахтного поля.

2. Обоснование порядка отработки пластов в свите на проектируемом участке с учётом наиболее эффективного влияния защитных пластов.

3. Виды опасных зон, которые могут возникнуть на разрабатываемом пласте под влиянием горных работ на ниже и выше лежащих пластах свиты.

4. Расчёты и построение на разрабатываемом пласте защищённых зон, зон повышенного горного давления, барьерных и предохранительных целиков под (над) затопленными горными выработками, расчёты по поддержанию и охране горных выработок.

5. Составление проекта развития очистных работ на разрабатываемом пласте с учётом установленных границ опасных зон и гипсометрии пласта.

6. Проект мероприятий по безопасному ведению горных работ в опасных зонах и их экономическое обоснование.

7. Маркшейдерское обеспечение безопасного ведения горных работ в опасных зонах.

Тема 29. Проект маркшейдерских работ по обеспечению безопасности разработки пластов, опасных по горным ударам

Исходные данные

1. Горно-геологическая характеристика проектируемого участка:
- глубина залегания пластов, тектоническая нарушенность участка, сведения о наличии на шахте пластов, опасных и угрожаемых по горным ударам, глубинах, с которых они отнесены к данным категориям,

произошедших на шахте горных ударах, если таковые имели место, микроударах, толчках, стреляниях;

- сведения о прочности, мощности, углах падения угольных пластов и вмещающих пород в разрабатываемой свите. Расстояние до пластов от разрабатываемого пласта по нормали, мощности пластов, сведения об основной, ложной и непосредственной кровле проектируемого к разработке пласта (наименование пород склонных к обрушению, величины первичного и вторичного шагов посадки), показатели выхода керна для угольных пластов.

2. Сведения о применяемых на шахте методах прогноза удароопасности при вскрытии пластов, проведении по ним подготовительных выработок и ведении очистных работ.

3. Наиболее высокие значения показателей удароопасности, полученные на указанных выше стадиях оценки удароопасности.

4. Сведения об особенностях применяемой на шахте технологии ведения горных работ на удароопасных пластах: геодинамическое районирование, применение вскрытия пластов в защищенных зонах, оставление охранных целиков у капитальных горных выработок, порядок отработки свиты пластов, применяемые системы разработки.

5. Анализ соответствия полученных результатов прогноза удароопасности зон их фактической удароопасности.

6. Сведения о применяемых на шахте способов предотвращения горных ударов, их надежности и эффективности.

7. Копии гипсометрических планов пластов на проектируемом участке, на которых должны быть нанесены разведочные линии и скважины, высотные отметки поверхности и пласта, выработанное пространство и целики, зоны тектонических нарушений с указанием их параметров и типов, подписаны параметры горных выработок.

8. Вертикальные разрезы по выемочному столбу в зоне основных нарушений и планируемым к проведению горным выработкам. На разрезах по выработкам следует показать в достаточно крупном масштабе структуру пласта и вмещающих пород.

9. Полные сведения по разведочным скважинам в пределах рассматриваемого участка и соседних с ним.

10. Копии разработанного шахтой комплекса мер по борьбе с горными ударами на текущий год.

Содержание проекта

1. Оценка степени удароопасности проектируемого к разработке и соседних с ним пластов и выбор на ее основе порядка отработки пластов в свите.
2. Построение защищенных зон и зон повышенного горного давления от соседних пластов.
3. Определение параметров противоударных мероприятий при вскрытии пласта.
5. Установление периодичности контроля напряженности горного массива при проведении пластовых подготовительных выработок.
6. Выбор безопасной технологии ведения очистных работ.
7. Проектирование мероприятий по предотвращению горных ударов в установленных опасных зонах в окрестности подготовительных и очистных выработок.

Тема 30. Проект маркшейдерских работ по обеспечению безопасности разработки пласта, опасного по внезапным выбросам угля и газа

Исходные данные

1. Горно-геологическая характеристика проектируемого участка:
 - глубина залегания пластов, тектоническая нарушенность участка, сведения о наличии на шахте пластов, опасных и угрожаемых по горным ударам, глубинах, с которых они отнесены к данным категориям, произошедших на шахте горных ударов, если таковые имели место, микроударах, толчках, стреляниях.
 - сведения о прочности, мощности, углах падения угольных пластов и вмещающих пород в разрабатываемой свите. Расстояние до пластов от разрабатываемого пласта по нормали, мощность пластов, сведения по основной, ложной и непосредственной кровле проектируемого к разработке пласта (наименование пород склонных к обрушению, величины первичного и вторичного шагов посадки), показатели выхода керна для угольных пластов.
2. Выход летучих, зольность, влажность; пределы изменения газоносности пласта на рассматриваемом участке; минимальная глубина зоны газового выветривания; строение пласта; марка угля, перечень прогнозируемых на рассматриваемом участке нарушений, их типы; сведения об изменении мощности пласта в зонах нарушений (для различных типов нарушений); максимально возможные мощности пачек нарушенного угля и

минимально возможные ее прочности в зонах тектонических нарушений разных типов по данным геологической службы шахты.

3. Сведения о применяемых на шахте методах прогноза выбросоопасности при вскрытии пластов, проведении по ним подготовительных выработок и ведении очистных работ.

4. Наиболее высокие значения показателей выбросоопасности, полученные при применении указанных выше методов, и их соответствие фактическому проявлению выбросоопасности.

5. Степень применения на шахте автоматизированных методов контроля за газодинамической опасностью.

6. Сведения об особенностях применяемой на шахте технологии ведения горных работ на выбросоопасных пластах: комплекс мер для безопасной их отработки, общая организация работ по борьбе с внезапными выбросами и роль в ней маркшейдерской службы предприятия, технологические особенности их разработки - составление ежегодного комплекса мер, применение защитной отработки пластов, ведение работ в незащищенных зонах, особенности закладывания полевых выработок, проведение подготовительных выработок с большим наклоном, управление кровлей в очистных забоях и т. д.

7. Копии гипсометрических планов пластов на проектируемом участке с нанесением разведочных линий и скважин, высотных отметок поверхности и пласта, выработанного пространства и целиков, зон тектонических нарушений с указанием их параметров и типов, надписями параметров горных выработок.

8. Вертикальные разрезы по выемочному столбу по основным зонам нарушений и планируемым к проведению горным выработкам. На разрезах по выработкам следует показать в достаточно крупном масштабе структуру пласта и вмещающих пород.

9. Наиболее типичные зарисовки в горных выработках, отражающие основные типы структур угольного пласта на проектируемом участке и на соседних участках.

10. Сведения о применяемых на шахтах горнотехнических параметрах очистной выемки угля: максимальная длина очистного забоя; вынимаемая мощность пласта; ширина вынимаемой ленты угля (глубина заходки); планируемое среднее и максимальное число циклов по выемке угля за сутки (число вынимаемых лент за сутки); планируемое продвижение забоя за месяц; число рабочих дней в месяце; число рабочих смен в сутках.

11. Полные сведения по разведочным скважинам в пределах рассматриваемого участка и на соседних с ним участках.

12. Копия разработанного шахтой комплекса мер по борьбе с горными ударами на текущий год.

Содержание проекта

1. Сведения о потенциальной и фактической выбросоопасности обрабатываемых шахтой угольных пластов.

2. Построение защищенных зон и зон повышенного горного давления от соседних пластов.

3. Проектирование мероприятий по безопасному вскрытию выбросоопасных угольных пластов и их параметров.

4. Разработка мероприятий по ведению горных работ ниже критической по внезапным выбросам глубины и в зонах геологических нарушений и повышенного горного давления.

5. Проектирование технологии автоматизированного контроля за выбросоопасностью при проведении пластовых подготовительных выработок.

6. Проектирование технологии предупреждения внезапных выбросов при ведении очистных работ на выбросоопасном угольном пласте.

Тема 31. Создание цифровой модели месторождения (для отдельного угольного пласта)

Исходные данные

1. План горных работ по анализируемому угольному пласту в масштабе 1:5000.

2. Сведения по разведочным скважинам для выбранного пласта (отметки подсечения почвы пласта, мощность пласта).

Содержание проекта

1. Сканирование плана горных работ и его оцифровка в компьютерной программе («MicroStation» и др.).

2. Построение математических моделей по результатам геологической разведки и совмещение их с цифровыми планами горных работ. Анализ и прогноз по результатам моделирования.

Тема 32. Автоматизированное планирование развития открытых горных работ

Для проектирования целесообразно выбирать участок, на котором ведутся добычные и вскрышные работы и имеются промышленные запасы полезного ископаемого не менее чем на три-пять лет работы. Для планирования рекультивационных работ выбирается любой участок карьера или отвала, где закончились горные работы и может быть проведена горнотехническая рекультивация. Проектирование выполняется на основе цифровой модели разреза с использованием программ «Горизонт» или «MicroStation», а также других программ, обеспечивающих решение задач по планированию горных работ для соответствующих горногеологических условий.

Исходные данные

1. Ситуационный план территории разреза (на плане указать: осевую линию для привязки профилей, направление движения грузопотоков со вскрышей и полезным ископаемым, расстояния от каждого эксплуатационного участка до внешних отвалов, участки карьера и отвалов, где проведена рекультивация, действующие транспортные коммуникации, сеть гидрографии). Масштаб 1:10000 или 1:25000.

2. Цифровая модель горных работ участка, пополненная на момент прохождения практики, с нанесенным положением профилей горных работ, опасных зон, границы ожидаемого положения горных работ на конец текущего года. Масштаб 1:5000 или 1:2000.

3. Вертикальные разрезы по всем профильным линиям выбранного эксплуатационного участка, пополненные на момент прохождения практики с нанесенной границей ожидаемого положения горных работ на конец текущего года. Масштаб 1:1000 или 1:2000.

4. План участка нарушенных горными работами земель для проектирования горнотехнического этапа рекультивации (нанести высотные отметки бровок уступов, дорог, границ земельного отвода; объекты на земной поверхности вблизи участка, подлежащего рекультивации). Масштаб 1:2000.

5. Плановая добыча по разрезу на следующий год и распределение её по участкам и пластам, норматив эксплуатационных потерь для каждого пласта отдельного участка.

6. Механизация и транспорт на вскрышных и добычных работах по участку (тип и количество единиц). График планового ремонта экскаваторов,

буровых станков. Годовые нормативы производительности экскаваторов в условиях настоящего разреза.

7. Параметры технологических процессов (высота уступа, рабочий угол откоса уступа, ширина буровзрывной и экскаваторной заходок, ширина рабочей площадки, длина блока).

8. Технологическая схема выемки пород с указанием размеров.

9. Режим работы разреза, число суток работы в плановом периоде.

Содержание проекта

1. Планирование объёмов добычи и вскрыши по участку.

1.1. Исходные параметры для составления плана развития горных работ (план-задание по добыче, нормативы переходящих запасов, процент эксплуатационных потерь и разубоживания, количество переходящих запасов на начало планового периода). Определение количества подготавливаемых запасов на планируемый год.

1.2. Определение расчётных показателей (высота уступа; устойчивый угол откоса уступа, нагруженного весом оборудования; ширина заходки экскаватора; ширина рабочей площадки).

1.3. Определение времени работы экскаватора в плановом периоде.

1.4. Расчёт производительности добычных и вскрышных экскаваторов.

1.5. Определение годовой и среднесуточной добычи на основе данных о производительности применяемого оборудования и времени его работы.

1.6. Планирование развития добычных работ. На профилях и плане отстраивают необходимое число заходок экскаватора, обеспечивающих выполнение плана добычи и нормальные переходящие запасы. Составляют календарный план добычи с разбивкой по кварталам.

1.7. Составление плана вскрышных работ и их развитие на разрезе. Определение годового и среднего объёмов вскрышных работ.

1.8. Составление плана добычи полезного ископаемого и развития добычных работ на разрезе.

1.9. Составление плана механизации и организации добычных и вскрышных работ. Составление графика ходов экскаваторов.

1.10. Расчёт необходимого парка подвижного состава для организации перевозки планового объёма горной массы.

1.11. Контроль правильности соотношения добычных и вскрышных работ по плановому эксплуатационному коэффициенту вскрыши за год.

1.12. Составление графических материалов в цифровом виде с использованием соответствующих программных продуктов.

2. Планирование рекультивационных работ.

2.1. Характеристика объекта, подлежащего рекультивации. Природные условия района.

2.2. Инженерно-геологическая характеристика вскрышных и вмещающих пород. Гидрогеологическая характеристика. Характеристика почвенного покрова.

2.3. Виды и параметры нарушенных земель. Направления рекультивации земель, предусмотренные проектом.

2.4. Генеральный план и вертикальная планировка.

2.5. Технология производства рекультивационных работ.

2.6. Календарный план технического этапа рекультивации.

2.7. Техничко-экономические показатели рекультивации.

Тема 33. Управление состоянием массива горных пород на основе ГИС

Исходные данные

1. Цифровая модель проектного участка с указанием разведочных линий, скважин, отметок их устьев, горизонталей земной поверхности, дизъюнктивных нарушений и положения горных работ.

2. Вертикальные разрезы по разведочным линиям с указанием стратиграфических колонок по скважинам, положения пластов, тектонических нарушений, уровня грунтовых вод и положения горных работ.

3. Схема опорной маркшейдерской сети, её характеристика, конструкция центров и знаков.

4. Геологическая и гидрогеологическая характеристика участка.

5. Физико-механические свойства горных пород (влажность, плотность, удельное сцепление, угол внутреннего трения), полезного ископаемого и характеристика сопротивления сдвигу по поверхностям ослабления.

6. Система разработки, ее основные параметры.

Содержание проекта

1. Геологическая характеристика участка. Природные факторы, влияющие на устойчивость бортов.

2. Производственно-техническая характеристика горного предприятия. Техногенные факторы, влияющие на устойчивость бортов.

3. Анализ деформаций бортов разреза, причины их возникновения и нанесённый экономический ущерб.
4. Обоснование метода и схемы расчёта устойчивости.
5. Установление расчётных прочностных характеристик пород.
6. Определение параметров, обеспечивающих устойчивость бортов карьера.
7. Поверочный расчет устойчивости борта. Определение расчетного значения коэффициента запаса устойчивости борта карьера.
7. Расчёт устойчивости вскрышного, угольного уступа, расчёт нагруженного уступа.
8. Рекомендации по выбору параметров устойчивых бортов и уступов карьера и их экономическая целесообразность.

Тема 34. Проект геомеханического мониторинга состояния техногенного массива (борта, отвала, дамбы) горных пород

Исходные данные

1. План развития горных работ на ближайшие три-пять лет. Масштаб 1:5000.
2. Схема опорной маркшейдерской сети на участке работ. Масштаб 1:10000 или 1:25000.
3. Характеристика опорной маркшейдерской сети (способ закрепления центра и наружного знака, методы и точность определения плановых и высотных координат).

Содержание проекта

1. Инженерно-геологическая и гидрогеологическая характеристика участка.
2. Характеристика маркшейдерской опорной сети горного предприятия на рассматриваемом участке (схема расположения пунктов, методы определения их плановых и высотных координат, точность).
3. Определение критериев безопасности техногенного массива горных пород.
4. Выбор методов (маркшейдерско-геодезический, инженерно-геологический, геофизический, гидрогеологический) ведения геомеханического мониторинга техногенного массива горных пород.
5. Проектирование схемы расположения пунктов наблюдательной станции для выбранного метода ведения геомеханического мониторинга техногенного массива горных пород.

6. Выбор способов привязки пунктов наблюдательной станции к маркшейдерской опорной сети.

7. Разработка программы наблюдений, в том числе интерпретация результатов натурных наблюдений и оценка состояния техногенного массива горных пород по результатам натурных наблюдений.

8. Составление сметы на организацию геомеханического мониторинга техногенного массива горных пород.

Рекомендуемая литература

1. Геодезия и маркшейдерия: пособие. /Попов В.Н., Букринский В.А., Бруневич П.Н./-М.: изд.МГГУ.-2010. 452с.
<http://www.iprbookshop.ru/6700.html>
2. Брынь М.Я. Богомолова Е.С. Коугия В.А
Инженерная геодезия и геоинфор-матика. Краткий курс2015г.
lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=189&pl1_id=1270
3. Втюрин, В.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Программно-технические комплексы: учебное пособие [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : СПбГЛТУ, 2007. — 232 с.
<http://e.lanbook.com/book/60870>.
4. Силич, А.А. Основы автома-тизированного проектирования для инженера. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2009. — 90
<http://e.lanbook.com/book/39434>.
5. Требования по маркшейдерскому обеспечению безопасного ведения горных работ
<http://www.gosnadzor.ru/activity/attestation/tests/B/B6/>.
6. Высшая геодезия/Яковлев Н.В. ./:Учебник.- Изд.:Недра, Москва, 1989 г., 454 стр.
<http://www.geokniga.org/books/5181>.
7. Брынь М.Я. Богомолова Е.С. Коугия В.А
Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс.2015г.
lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=189&pl1_id=1270/.
8. Измestьев, А.Г. Фотограмметрия и дистанционные методы зондирования земли. [Электрон-ный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Измestьев. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 119 с.

9. <https://e.lanbook.com/book/=105396>.
10. Кузнецов П.Н. Геодезическое инструментоведение / Кузнецов П.Н. Васютинский И.Ю., Ямбаев Х.К. Учебник для вузов.-М.: Недра, 1984.
11. Инструкция по производству маркшейдерских работ. РД 07-603-03 М., Гостехнадзор России. НТЦ «Промышленная безопасность», 2004г.
12. Геодезия и маркшейдерия: Учебник./ под ред. В.Н. Попова, В.А. Букринского/
Горная книга - 2010, 453с
e.lanbook.com/books/element/php?p|1_id=3291
13. Баклашов И.В. Геомеханика: Учебник для вузов. В 2 т. – М.: Издательство МГГУ, 2004. – Т1. Основы Геомеханики. –2008с.
14. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело: Учебн. для вузов. / К.З. Ушаков, Н.О. Каледина, Б.Ф. Кирин и др.; под.общ. ред. К.З. Ушакова. 2-е изд. стер. М: МГГУ, 2008.-487с.
15. Сапронова, Н.П. Геометрия недр: решение геолого-маркшейдерских задач в среде ГГИС Micro-mine [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Сапронова, В.В. Мосейкин, Г.С. Федотов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017.
<https://e.lanbook.com/book/105285>.
16. Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2011.
<https://e.lanbook.com/book/-44652>.
17. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ: Учебник .- М.: изд.МГГУ.-
2007.- 471с. 2008.-471с.
18. Егоров П.В. Основы горного дела / П.В. Егоров, Е.А. Бобер, Ю.Н. Кузнецов
Ю.Н.
и др. М.: Изд-во МГГУ, 2006.- 405с.
19. Методические указания к выполнению ВКР по специальности «Горное дело»,
специализация «Маркшейдерское дело»/Рукович А.В., Редлих Э.Ф./.-
Нерюнгри:
Изд-во: ТИ(ф) СВФУ.2018.

20. Инструкция по производству маркшейдерских работ. РД 07-603-03 М., Гостехнадзор России. НТИЦ «Промышленная безопасность», 2004г.

Программное обеспечение и Интернет ресурсы

Некоторые сайты, содержащие информацию по горному делу:

1. Горное дело. Информационно-справочный сайт о горной промышленности
URL: <http://www.gornoe-delo.ru>
2. Сайт Министерства промышленности и энергетики РФ Новости и нормативная база промышленности и энергетики
URL: <http://www.minprom.gov.ru>
3. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности
URL: <http://www.gosnadzor.ru>
4. Казахстанский горно-промышленный портал. Ссылки на Интернет-ресурсы по горной тематике
URL: <http://www.mining.kz>
5. Угольный портал URL: <http://coal.dp.ua/>
6. Высшее горное образование: интернет портал. Учебно-методическое объединение ВУЗов РФ по образованию в области горного дела URL: <http://www.rmpi.ru>

Сайты журналов по горной тематике:

1. Маркшейдерия и недропользование: <http://geomar.ru/articles/mine-surveying.html>
2. Маркшейдерский вестник: <http://mvest.su/ru/>
3. Уголь URL: http://www.rosugol.ru/jur_u/ugol.html
4. Горный журнал URL: <http://www.rudmet.ru/gurnal.php?idname=1>
5. Горная промышленность
URL: <http://www.gornoe-delo.ru/magazine/gp.php?v=list&gp=52005>
6. Горное оборудование и электромеханика URL: <http://novtex.ru/gormash>
7. Russian-mining URL: <http://www.russian-mining.com>
8. Глюкауф URL: <http://glueckaufrus.rosugol.ru>
9. Мировая горная промышленность
URL: <http://www.gornoe-delo.ru/magazine/mgp.php>

Приложение 1.1

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

студента гр. _____ очного обучения кафедры «ГД» в _____ учебном году
 Ф.И.О. _____
 Тема _____

(подземные горные работы)						
№ п/п	Наименование разделов	Объем граф.час- ти	Дата предоставления		Консультант	Подпись консультанта
			План	Факт		
	Введение	-				
1.	<i>Часть 1.</i> Геология и геометрия месторождения					
1.1	Геологическая характеристика месторождения	1				
1.2	Геометризация месторождения	1				
2	<i>Часть 2.</i> Технология ведения горных работ					
2.1	Вскрытие и подготовка шахтного поля	1				
2.2	Проведение горных выработок	1				
2.3	Системы разработки	1				
2.4	Аэрология. Охрана труда. Техника безопасности. Мероприятия по ликвидации аварий и противопожарная профилактика. Экология.	-				
3.	<i>Часть 3.</i> Маркшейдерское обеспечение производства					
3.1	Анализ подземного опорного обоснования	1-2				
3.2	Проектирование развития опорного обоснования					
3.3	Подземные съемки					
3.4	Сети и съемочные работы					
3.5	Маркшейдерское обеспечение проведения горных выработок					
3.6	Маркшейдерские замеры					
3.7	Расчет промышленных запасов					
4	<i>Часть 4.</i> Специальная часть	4-6				
	Заключение.	-				

1 контрольная точка- 11.01.22г.

2 контрольная точка-17.01.22г.

Предзащита 22.01.2022 г. _ Защита 05.02.2022г.

Приложение 1.2

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

студента гр. _____ очного обучения кафедры «ГД» в _____ учебном году
 Ф.И.О. _____
 Тема _____

(открытые горные работы)						
№ п/п	Наименование разделов	Объем граф.час- ти	Дата предоставления		Консультант	Подпись консультанта
			План	Факт		
	Введение	-				
1.	<i>Часть 1.</i> Геология и геометрия месторождения					
1.1	Геологическая характеристика месторождения	1				
1.2	Геометризация месторождения	1				
2	<i>Часть 2.</i> Технология ведения горных работ					
2.1	Вскрытие месторождения	1				
2.2	Системы разработки	1				
2.3	Карьерный транспорт	1				
2.4	Аэрология. Охрана труда. Техника безопасности. Мероприятия по ликвидации аварий и противопожарная профилактика. Экология.	-				
3.	<i>Часть 3.</i> Маркшейдерское обеспечение производства					
3.1	Анализ маркшейдерских опорных сетей	1-2				
3.2	Проектирование развития маркшейдерских опорных сетей					
3.3	Съемочные сети, съемки					
3.4	Маркшейдерские замеры					
3.5	Расчет промышленных запасов					
4	<i>Часть 4.</i> Специальная часть	4-6				
	Заключение.	-				

1 контрольная точка- 11.01.22г.

2 контрольная точка-17.01.22г.

Предзащита 22.01.2022 г. _ Защита 05.02.2022г.

Приложение 2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет»
им.М.К.Аммосова
Технический институт (филиал) в г.Нерюнгри
Кафедра «Горное дело»

ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова»

Институт (факультет) **Технический институт (филиал) в г.Нерюнгри**
Кафедра **«Горное дело»**
Специальность **21.05.04 Горное дело, специализация «Маркшейдерское дело»**

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____
(подпись) Ф.И.О

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студента(ки) _____
(фамилия, имя, отчество)

Группы _____

1.Тема ВКР _____

Утверждена приказом от _____ 20 ____ г. № ____

2. Руководитель _____
(Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание)

3. Исходные данные к работе _____

4.Содержание пояснительной записки
(перечень подлежащих разработке вопросов)

5. Перечень демонстрационных материалов

6.Консультант по работе (проекту) с указанием относящихся к ним разделов
работы

Раздел	Консультант	Подпись. дата	
		Срок выполнения этапов работы	Отметка о выполнении

7. Календарный план

Наименование этапов выполнения работы	Срок выполнения этапов работы	Отметка о выполнении

Руководитель _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Задание к исполнению принял _____
(подпись) (Ф.И.О.)

8. Выпускная работа закончена _____ 20 ____ г.

Пояснительная работа и все материалы просмотрены

Оценка консультантов: а) _____ б) _____
в) _____ г) _____

Считаю возможным допустить _____
(Ф.И.О. студента)

к защите его (ее) выпускной работы на государственной аттестационной комиссии.

Руководитель _____
(подпись)

9. Допустить _____

к защите выпускной квалификационной работы на аттестационной комиссии
(протокол заседания кафедры № ____ от _____ 20 ____ г.)

Зав. кафедрой _____

Приложение 3

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет»
им.М.К.Аммосова
Технический институт (филиал) в г.Нерюнгри

Кафедра горного дела

**МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧАСТКА ВСКРЫШНЫХ РАБОТ
НЕРЮНГРИНСКОГО УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА**

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА (ПРОЕКТ)

Специальность: 21.05.04 «Горное дело»

Специализация: Маркшейдерское дело

Выполнил(а): студент(ка) 6 курса
группы ГД- _____

(Ф.И.О.)

Руководитель:

(должность,уч.степень, уч.звание, Ф.И.О.)

(подпись)

Нерюнгри – 201__.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К.
Аммосова»

Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри
Кафедра «Горное дело»
ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную работу

Студента(ки) _____
(фамилия, имя, отчество)

группы _____ кафедры «Горное дело»

на

тему _____

_____ (полное название темы согласно приказу)

Выпускная квалификационная работа содержит пояснительную записку
на _____ страницах, _____ чертежей, _____ демонстрационных
материалов.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЗЫВА

Руководитель должен изложить в отзыве:

- актуальность темы;
- особенности выбранных материалов и полученных результатов (новизна используемых методов, методологий, оригинальность поставленных задач, уровень исследовательской части);
- соответствие ВКР заданию и современным требованиям;
- достоинства и недостатки ВКР;
- владение методами сбора, хранения и обработки информации, применяемыми в сфере его профессиональной деятельности, современными методами исследования;
- умение анализировать состояние и динамику объектов исследования с использованием методов и средств анализа и прогноза;
- практическую ценность ВКР;
- оценку подготовленности студента, инициативности, ответственности и самостоятельности принятия решений при решении задач ВКР;
- соблюдение правил и качества оформления текстовой части, графической части ВКР;
- умение студента работать с литературными источниками, справочниками и способность ясно и четко излагать материал;
- умение организовать свой труд и другие требования к выпускнику, если они зафиксированы в ФГОС.

Руководитель выставляет общую оценку выполненной ВКР (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно) и принимает решение о возможности присвоения дипломнику квалификации

_____ указывается квалификация выпускника и специальность

Руководитель ВКР

_____ ФИО, ученая степень, звание, должность

Дата

Подпись, заверенная печатью по месту работы
руководителя

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К.
Аммосова»

Технический институт (филиал) в г.Нерюнгри

Кафедра «Горное дело»

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

Студента(ки) _____
(фамилия, имя, отчество)

группы _____

Тема ВКР:

1. Актуальность

2. Оригинальность и глубина проработки разделов ВКР

3. Общая грамотность и качество оформления записки

4. Вопросы и замечания

5. Общая оценка работы

Сведения о рецензенте:

Ф.И.О.

Должность _____

Место работы

Уч. звание _____

Уч. степень _____

Подпись _____

Дата _____

Выписка из регламента размещения текстов выпускных квалификационных работ обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в электронной библиотеки СВФУ

1. Проверка текстов ВКР и допуск к защите

1.1. Перед размещением в ЭБ тексты ВКР должны быть проверены на объем и корректность внешних заимствований.

1.2. Текст ВКР проверяется научным руководителем на объем и корректность заимствований с использованием системы «Антиплагиат».

1.3. Научный руководитель принимает решение о допуске ВКР к защите с учетом результатов проверки текста на объем и корректность заимствований, при наличии в ней оригинальности текста не менее порогового значения.

1.4. Пороговое значение оригинальности текста составляет:

- для ВКР специалиста – 70%.

1.5. Результаты проверки ВКР фиксируются в отчете системы «Антиплагиат», который руководитель прикладывает к отзыву на ВКР.

2. Размещение текстов ВКР в ЭБ

2.1. Текст ВКР, содержащий сведения, составляющие государственную тайну, в соответствии с законодательством Российской Федерации, размещается в ЭБ в виде аннотации, которая представляет собой краткую характеристику ВКР, включающая в себя сведения об авторе работы (ФИО, кафедра, учебное подразделение, ООП), ее название, структуру, наличие иллюстраций и приложений, основных результатах и возможностях их практического применения.

2.2. Текст ВКР, содержащий сведения, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя, размещается в ЭБ с учетом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности.

2.3. Текст ВКР не имеющих государственную тайну, в соответствии с законодательством Российской Федерации и действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя, размещается в ЭБ в полном объеме.

2.4. Решение, в каком объеме будет размещен текст ВКР, принимает научный руководитель на заседании выпускающей кафедры. Заведующий выпускающей кафедры передает в Центр электронной библиотеки НБ СВФУ выписку с заседания кафедры, в которой указывается список выпускников, наименование тем ВКР и объем обнародованного текста ВКР (в полном объеме; частичное изъятие сведений; в виде аннотации).

2.5. Обучающийся, успешно защитивший ВКР, самостоятельно размещает (обнародует) электронные копии документов через личный кабинет студента СВФУ (<http://s-vfu.ru/stud>) в разделе ЭБ СВФУ, предоставляя следующий перечень копий документов одним файлом, в формате PDF:

- текста ВКР;
- рецензии с подписью и печатью (скан-копия);
- отзыва научного руководителя с подписью (скан-копия).

2.6. Обучающийся заполняет Согласие на размещение текста ВКР в ЭБ

2.7.

2.8. (Приложение) и передает в Центр электронной библиотеки НБ СВФУ (каб. 105 НБ УЛК).

3. Ответственность

3.1. Обучающийся несет персональную ответственность за своевременное представление ВКР в ЭБ в установленные сроки.

3.2. Ответственность за содержание, достоверность и идентичность печатному варианту размещенного в ЭБ текста ВКР несет автор (обучающийся). Контроль за размещением ВКР в ЭБ осуществляет научный руководитель.

3.3. Ответственность за отражение текстов ВКР на платформе ЭБ несет Центр электронной библиотеки Научной библиотеки СВФУ (далее ЦЭБ НБ).

Приложение о согласии на размещение текста ВКР

Согласие на размещение текста выпускной квалификационной работы обучающегося в Электронной библиотеке СВФУ

Я, _____, студент (ка) _____ курса
(ФИО полностью)

_____ формы обучения, обучающийся (аяся) по направлению подготовки
(очной, очно-заочной, заочной)

(специальности) _____
(наименование специальности / направления подготовки) сведения)

разрешаю Северо-Восточному федеральному университету им. М. К. Аммосова безвозмездно воспроизводить и размещать в Электронной библиотеке университета в полном объеме и по частям написанную мною выпускную квалификационную работу (далее ВКР) по программе бакалавриата / специалитета / магистратуры на тему: (нужное подчеркнуть)

(название работы)

научный руководитель:

(ФИО, должность)

в ЭБ СВФУ, расположенной на <http://opac.s-vfu.ru/wlib/>

С фактом проверки ВКР системой «Антиплагиат», результатами экспертизы, возможными санкциями при обнаружении плагиата ознакомлен (на).

Я подтверждаю, что ВКР написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает интеллектуальных прав иных лиц.

«__» _____ 20__ г. _____ (подпись)

Приложение 7

Заполнение основной надписи графической части

					Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО СВФУ Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри					
					Геометризация месторождения	Лит.		Масса	Масштаб	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					-	1:50000
Разраб.		Иванов И.А.								
Консульт.										
Руковод.		Малинин Ю.А.								
Реценз.					Геология и геометризация месторождения	Лист 1		Листов 10		
Н. Контр.						гр. С-ГД-20				
Зав.каф.		Рочев В.Ф.								