

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»

Горный институт

Кафедра маркшейдерского дела и геологии

МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНЫХ РАБОТ

Методические указания к выполнению курсового проекта
для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело»,
специализации 21.05.04.04 «Маркшейдерское дело»,
всех форм обучения

Составители С. П. Бахаева
 Т. В. Михайлова
 Т. Б. Рогова
 А. Д. Трубчанинов

Утверждены на заседании кафедры
Протокол № 14 от 10.04.2017
Рекомендованы к изданию
учебно-методической комиссией
специализации 21.05.04.04
Протокол № 8 от 10.04.2017
Электронная версия находится
в библиотеке КузГТУ

Кемерово 2017

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 21.05.04 «Горное дело», утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 17.10.2016 № 1289, и учебным планом подготовки горных инженеров специализации 21.05.04.04 «Маркшейдерское дело» выполнение курсового проекта по учебной дисциплине «Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ» предусмотрено в десятом семестре.

К моменту выполнения курсового проекта студенты изучили дисциплины, предусмотренные стандартом подготовки горного инженера, и специальные дисциплины, связанные с маркшейдерской деятельностью, а также прошли практики: учебную геодезическую, учебную горную (маркшейдерскую) и маркшейдерскую производственную на горнодобывающих предприятиях или в шахтостроительных организациях, на строительстве городских подземных сооружений или тоннелей.

Цель курсового проекта – получение знаний и осознание роли маркшейдерской службы в обеспечении безопасности ведения горных работ.

Курсовой проект является самостоятельной работой студента, выполненной им под общим наблюдением руководителя. Тема курсового проекта выбирается студентом самостоятельно из приведенных в настоящих методических указаниях. По согласованию с руководителем может выполняться другая тема, актуальная для конкретного предприятия. Исходные материалы для выполнения выбранной темы могут быть собраны на горном предприятии во время прохождения производственной практики, либо предлагаемые в настоящих методических указаниях или руководителем работы.

Изменения в задании по курсовому проекту в процессе его выполнения допускаются только с разрешения руководителя. Руководителю предоставляется право регулировать объем курсового проекта. В обязанности руководителя входят: общее руководство и консультации по всем вопросам курсового проекта; контроль содержания, объема, оформления и своевременного выполнения работы. За своевременное и качественное выполнение курсового проекта отвечает студент.

ВЫПОЛНЕНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект разрабатывается на основе знаний, умений и навыков, полученных по дисциплинам учебного плана подготовки инженеров с учетом Закона РФ «О недрах», Правил охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях, Правил обеспечения устойчивости откосов на угольных разрезах, Правил безопасности в угольных шахтах, Правил безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом, Инструкции по производству маркшейдерских работ, Сводов правил (СП), Строительных норм и правил (СНиП), ГОСТов и других действующих нормативных документов.

Задание по курсовому проекту выдается руководителем на бланках специальной формы, подписывается руководителем и студентом с указанием даты выдачи и получения задания соответственно.

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

Структура пояснительной записки курсового проекта включает: титульный лист, задание, содержание (оглавление), основную часть, заключение и список использованной литературы в соответствии с правилами оформления библиографических ссылок.

При выполнении курсового проекта следует соблюдать определенную последовательность расчетов в пояснительной записке. В оформлении текстовой и графической частей курсового проекта студенту предоставляется полная самостоятельность.

Законченный курсовой проект представляется руководителю на проверку, который дает разрешение на публичную защиту работы на комиссии, создаваемой из преподавателей кафедры.

В пояснительной записке студент должен в краткой четкой и технически грамотной форме раскрыть актуальность темы, методы исследований и расчетов, а также сами расчеты, привести описание проведенных экспериментов, их анализ и выводы по ним, выполнить технико-экономическое сравнение вариантов. В тексте пояснительной записки указываются расчетные формулы, а результаты расчетов сводят в таблицы.

Объем пояснительной записки 30–35 страниц. Пояснительная записка оформляется в текстовом редакторе Microsoft Office Word на листах белой бумаги формата А4. Размеры полей: верхнее и нижнее – по 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см. Интервал между строками – одинарный. Первая строка абзаца должна иметь отступ 1,25 см. Выравнивание текста по ширине. Шрифт – Times New Roman; размер шрифта – 14 кегель.

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 полужирным шрифтом строчными буквами и обозначают двумя арабскими цифрами (1.1, 1.2, ..., 2.1, 2.2 и т. п.). Заголовки подразделов последующих рангов набирают строчными буквами нежирным шрифтом и обозначают 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.

Текст пояснительной записки рекомендуется составлять в безличной форме, избегать повелительного наклонения, сопровождать необходимыми таблицами, схемами, диаграммами, фотографиями, алгоритмами программ решения задач на ПЭВМ.

В пояснительной записке при пояснении графических построений необходимо прилагать рисунки, на которые дается ссылка в тексте. Не допускается переписывание литературных и других источников. 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.

Графическая часть работы выполняется в графических редакторах, размещается на листах чертежной бумаги стандартного размера (А2, А3, А4 и др.). Чертежи и планы, а также схемы в тексте записки выполняют в общепринятых по стандарту единых условных знаках для горно-графической документации. Произвольные обозначения должны быть объяснены на самом чертеже (условные обозначения).

ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

К защите допускается курсовой проект, предварительно проверенный руководителем. Защита курсового проекта производится на открытом заседании комиссии, состоящей из преподавателей кафедры.

Для защиты курсового проекта студент выполняет презентацию с использованием программных средств Microsoft Office PowerPoint. При защите проекта студент должен изложить основные результаты выполненной им работы, продемонстрировать свои знания по выбранной теме и обосновать полученные выводы. Пользоваться во время защиты докладом или конспектом не допустимо.

При оценке курсового проекта принимается во внимание уровень научной и практической подготовки студента, владение им результатами, полученными в ходе выполнения работы.

Критерии оценивания проекта на публичной защите:

– полное раскрытие темы в докладе и презентации, правильные ответы на вопросы, заданные членами комиссии – оценка «отлично»;

– полное раскрытие темы в докладе и презентации, правильные ответы на большую часть вопросов комиссии – оценка «хорошо»;

– неполное раскрытие темы в докладе и презентации, правильные ответы на часть вопросов комиссии – оценка «удовлетворительно».

При неудовлетворительной оценке, полученной на защите, студенту выдается новое задание, либо указывается, какие исправления необходимо внести в работу для допуска к повторной защите.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

По своему содержанию курсовой проект должен состоять из введения, основной части и заключения.

Во введении студент раскрывает актуальность темы, формулирует задачи, излагает цель, достижение которой обеспечивает

решение поставленных задач. Объем введения не должен превышать 1–1,5 страницы.

Основная часть работы должна включать в себя краткие сведения об особенностях геологического строения изучаемого месторождения и технологии ведения горных работ на горном предприятии, имеющие непосредственное отношение к решаемой задаче. Должна быть изложена методика выполнения работы; описаны применяемые методы с использованием схем и рисунков, поясняющих методику построений, и доказана правомерность их использования. Приводят краткие сведения об используемых фактических материалах и результаты, полученные при выполнении курсового проекта. В заключении излагают итоговые результаты работы по повышению уровня безопасности ведения горных работ.

Тема 1. Виды, анализ и прогноз опасных зон, возникающих на горном предприятии при подземном или открытом способе разработки угольных пластов

Исходные данные

1. Геологическая и горнотехническая характеристики шахтного поля: общие сведения и природные условия, стратиграфия, литология, тектоника, гидрогеологические условия, горно-геологические условия эксплуатации.

2. Сведения об опасных зонах, которые были выявлены на предприятии за последние 2–3 года: виды опасных зон, места их проявления, причины появления, степень опасности.

3. Описание действий соответствующих служб предприятия по отнесению участка к опасной зоне, построению границ опасной зоны, разработке мероприятий по обеспечению безопасного ведения горных работ вблизи и в пределах опасных зон. Учет опасных зон.

4. Мероприятия, реализуемые на предприятии для безопасного ведения горных работ в опасных зонах.

Содержание курсового проекта

1. Горно-геологическая характеристика шахтного поля.

2. Горнотехническая характеристика горного предприятия.

3. Анализ опасных зон, проявившихся на предприятии за последние 2–3 года, классификация их:

- по источникам возникновения;
- по глубине разработки;
- по месту расположения относительно горных выработок и влияющих пластов (при подработке или надработке);
- по характеру угольных пластов (удароопасные, выбросоопасные и не опасные).

4. Характеристика мероприятий, разработанных и реализуемых на предприятии для приведения опасных участков в безопасное состояние и для безопасного ведения горных работ в опасных зонах.

5. Перечень и образцы документов по обеспечению безопасного ведения горных работ в опасных зонах на всех стадиях разработки: отнесение участка к опасной зоне, уведомление главного инженера и начальника участка о подходе к границам опасных зон, об организации маркшейдерской службы по обеспечению безопасности горных работ.

Рекомендуемая литература: [13, 16, 17, 21, 24, 29, 37, 45, 46, 52].

Тема 2. Построение границ опасных зон под водными объектами на поверхности

Исходные данные

1. Горно-геологическая характеристика участка расположения водного объекта.

2. Горнотехническая характеристика шахтного поля. Применяемые системы разработки, их параметры.

3. План поверхности участка с указанием горизонталей рельефа земной поверхности, водного объекта, границ максимального разлива воды или границ высокопроницаемых обводненных отложений в ложе водного объекта (песков, галечников, горельников, сильно трещиноватых пород).

4. Планы изогипс почвы всех рабочих пластов свиты на рассматриваемом участке с выходами пластов под наносы с указани-

ем разрывных тектонических нарушений и осевых поверхностей синклиналиных складок, мощности и характеристика пластов.

4. Характеристика водного объекта: группа водного объекта, мощность глинистых отложений подстилающих русло водного объекта, наличие вблизи объекта тектонических нарушений.

5. Геологические разрезы для рассматриваемого участка.

Содержание курсового проекта

1. Краткая горно-геологическая характеристика участка.

2. Обоснование группы водного объекта.

3. Построение охраняемого контура водного объекта.

4. Выбор формулы расчета безопасной глубины разработки для одиночного пласта в зависимости от мощности глин (суглинков) и мощности пласта.

5. Определение безопасной глубины разработки для группы разрабатываемых пластов.

6. Вынос безопасной глубины разработки с учетом отметок рельефа поверхности на планы изогипс рассматриваемых пластов (или на совмещенный план).

7. Определение углов разрывов для каждого пласта свиты.

8. Выделение на охраняемом контуре водного объекта прямолинейных участков и определение для каждого из них угла θ (острый угол между простиранием пласта и направлением участка охраняемого контура).

9. Определение углов разрывов в диагональном направлении для каждого участка охраняемого контура по каждому пласту.

10. Вычисление длин перпендикуляров.

11. Построение границ целика по каждому пласту и подсчет запасов угля в нем.

12. Описание порядка и обязанностей маркшейдерской службы при разработке и реализации мероприятий по безопасному ведению горных работ в опасных зонах под водными объектами.

Рекомендуемая литература: [13, 23, 25, 29, 46].

Тема 3. Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ у затопленных выработок и под затопленными выработками

Исходные данные

1. Горно-геологическая характеристика участка.
2. Виды и характеристика опасных зон на шахте, опасных по прорыву воды. Мероприятия, обеспечивающие безопасное ведение горных работ в опасных зонах.
3. Характерные для рассматриваемого участка геологические разрезы.
4. План горных работ затопленного участка пласта с указанием на нем выработок, оконтуривающих затопленный участок, формы и размеров их сечений вчерне, вида крепления, отметок подошвы выработок, изогипс почвы пласта на затопленном участке, горизонта затопления (изогипса уровня воды).
5. Объем воды на затопленном участке или данные для подсчета этого объема.
6. Планы горных работ по пластам, залегающим под затопленными выработками.

Содержание курсового проекта

1. Краткая горно-геологическая характеристика участка.
2. Характеристика выработок затопленного участка.
3. Расчет и построение барьерного целика на пласте у затопленных выработок.
4. Определение последовательно для каждого (под затопленным участком) пласта по соответствующим формулам безопасного расстояния до затопленной выработки, сравнение его с расстоянием между рассматриваемым нижележащим пластом и затопленной выработкой. Определение возможности разработки пласта под затопленной выработкой или установления на нем опасной зоны – предохранительного целика.
5. При необходимости построение границ предохранительного целика (опасной зоны) по углам разрывов от границ барьерного целика у затопленной выработки.

6. Разработка проекта спуска воды из затопленных выработок (в случае если по расчетам на нижележащих пластах свиты необходимо устанавливать опасные зоны):

- определение пласта и выработок, из которых будут буриться водоспускные скважины;
- установление количества водоспускных скважин;
- определение места забуривания (устьев) и забоев скважин;
- расчет параметров бурения (длины, угла наклона и направления) водоспускных скважин.

7. Описание порядка и обязанностей маркшейдерской службы при разработке и реализации мероприятий по безопасному ведению горных работ в зонах, опасных по прорыву воды.

Рекомендуемая литература: [3, 13, 16, 23, 29, 38, 46].

Тема 4. Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ в зонах повышенного горного давления

Исходные данные

1. Горно-геологическая и горнотехническая характеристики участка.

2. Планы горных работ по всем рабочим пластам свиты. На планах должны быть указаны: изогипсы почвы пласта, капитальные и подготовительные выработки, границы очистных работ, границы целиков у подготовительных выработок, границы межлавовых целиков, целиков под сооружениями на поверхности, границы краевых частей (границы списанных или еще не отработанных запасов). Для удароопасных пластов или пластов опасных по внезапным выбросам угля и газа на планах должны быть указаны изолинии критической глубины ударо- или выбросоопасности.

3. Характерный для рассматриваемого участка геологический разрез. На разрезе должны быть указаны рабочие угольные пласты, их мощности, породы междупластья и их мощности, тектонические нарушения.

4. Характеристика пластов.

Содержание курсового проекта

1. Краткие горно-геологическая и горнотехническая характеристики участка.

2. Установление в свите влияющих (на которых оставлены целики и краевые части) и разрабатываемых (на которых проектируются горные работы, и которые по дальности попадают в зону влияния влияющих) пластов.

3. Построение границ зон ПГД на вертикальных разрезах и планах, определение степени опасности зон ПГД.

4. Корректировка или проектирование положения горных выработок разрабатываемого пласта с учетом границ зон ПГД.

5. Разработка мероприятий по безопасному ведению горных работ в зонах ПГД.

6. Описание порядка и обязанностей маркшейдерской службы при разработке и реализации мероприятий по безопасному ведению горных работ в зонах ПГД.

Рекомендуемая литература: [1, 2, 13, 16, 28, 29, 31, 34, 37, 46].

Тема 5. Выбор очередности разработки свиты ударо- и выбросоопасных пластов, построение защищенных зон

Исходные данные

1. Геологическая и горнотехническая характеристики участка.

2. Характерный для рассматриваемого участка геологический разрез с указанием угольных пластов, пород междупластья, мощности слоев песчаников, тектонических нарушений.

3. Характеристика угольных пластов: мощность, угол падения, степень ударо- или выбросоопасности, критическая глубина ударо- или выбросоопасности.

4. Схема вскрытия горизонта. Параметры горных работ: глубина горизонта, вертикальная и наклонная высота этажа, параметры системы разработки, способ управления кровлей.

5. Существующий на шахте порядок отработки пластов для аналогичных с рассматриваемым участком условий.

Содержание курсового проекта

1. Краткие геологическая и горнотехническая характеристики участка.

2. Анализ схемы вскрытия горизонта на рассматриваемом участке: глубина вскрываемого горизонта, высота этажа, параметры системы разработки пластов, способ управления кровлей, существующий порядок отработки пластов.

3. Выбор очередности отработки пластов в свите.

3.1. Характеристика пластов по степени удароопасности и выбросоопасности.

3.2. Расчет показателей эффективности защитного действия от каждого пласта.

3.3. Установление по наибольшей сумме показателей эффективности защитного действия пласта, который будет отрабатываться в первую очередь в качестве защитного.

4. Построение относительно пласта, принятого в качестве защитного, границ защищенных зон на каждом пласте свиты.

5. Установление для каждого пласта свиты эффективности действия защитного пласта, а также минимальных и максимальных допустимых опережений забоя защитного пласта относительно забоев защищаемых пластов.

6. Описание порядка и обязанностей маркшейдерской службы при разработке очередности разработки свиты ударо- и выбросоопасных пластов.

7. Сравнение фактической очередности разработки пластов с полученной по расчетам, выводы.

Рекомендуемая литература: [2, 13, 14, 16, 18, 19, 46, 50, 53].

Тема 6. Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ в зонах геологических нарушений

Исходные данные

1. План горных выработок участка пласта с положением подсечений почвы пласта разведочными скважинами и их высотных отметок.

2. План изогипс почвы пласта с положением осей складок и разрывных нарушений. Характеристики дизъюнктивных (азимут падения, угол падения, амплитуда сместителя) и пликативных нарушений.

3. Положение горных выработок.

4. Параметры системы разработки.

Содержание курсового проекта

1. Краткая горно-геологическая характеристика участка.

2. Характеристика дизъюнктивных и пликативных нарушений: выделение систем нарушений, установление возможности перехода нарушений, зона влияния нарушений по результатам наблюдений в горных выработках.

3. Выбор методики расчета размеров опасной зоны (целика) для конкретного нарушения.

4. Расчет параметров, определяющих размер опасной зоны у нарушения.

4.1. Исходные данные, необходимые для построения границ опасной зоны у разрывного нарушения.

4.2. Методика построения границ опасной зоны у разрывного нарушения.

4.3. Определение двугранного угла между плоскостью сместителя и напластованием.

4.4. Построение границ опасной зоны на вертикальных разрезах и плане.

5. Построение опасной зоны у оси складки с учетом ее двугранного угла.

6. Особенности построения опасных зон у тектонических нарушений на удароопасных пластах.

7. Мероприятия по безопасному ведению горных работ в опасных зонах у геологических нарушений

8. Обязанности маркшейдерской службы при разработке и реализации мероприятий по безопасному ведению горных работ в опасных зонах у геологических нарушений.

Рекомендуемая литература: [3, 13, 16, 22, 29, 40, 42, 46].

Тема 7. Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ при совместной отработке участка открытым и подземным способом

Исходные данные

1. Совмещенный план открытых и подземных горных выработок с положением горизонталей земной поверхности, выходов пластов под наносы и положения разведочных скважин. При наличии нескольких рабочих пластов необходимо иметь гипсометрические планы по каждому из них; при крутом залегании – погоризонтные планы.

2. Характерные геологические разрезы для района расположения горных выработок.

3. Характеристика открытых горных работ (высота борта, высота уступов, угол наклона борта, наличие и размеры предохранительных берм, физико-механическая характеристика пород борта).

4. Система разработки и способ управления кровлей при выемке запасов полезного ископаемого подземным способом.

Содержание курсового проекта

1. Горнотехническая и геологическая характеристика участка совместного (открыто-подземного) ведения горных работ.

2. Характеристика параметров открытых горных работ и определение допустимых деформаций для бортов карьера.

3. Расчет безопасной глубины подземных горных работ на участке расположения карьера.

4. Определение границ зон влияния подземных горных работ на выработки карьера.

5. Расчет ожидаемых сдвижений и деформаций земной поверхности в зоне расположения выработок карьера.

6. Разработка рекомендаций по параметрам борта карьера при подработке его подземными горными работами.

7. Разработка мероприятий по совместной (открыто-подземной) отработке запасов полезного ископаемого.

8. Обязанности маркшейдерской службы при разработке и реализации мероприятий по безопасному ведению горных работ.

Рекомендуемая литература: [17, 18, 21, 23, 49].

Тема 8. Оценка взаимного влияния гидротехнических сооружений и подземных горных работ

Исходные данные

1. Совмещенный план поверхности и горных выработок с положением горизонталей земной поверхности, гидротехнических сооружений, изогипс почвы пласта, горных выработок и данных геологической разведки.

2. Характерные геологические разрезы для района расположения гидротехнических сооружений, с указанием мощности наносов.

3. Характеристика гидротехнических сооружений (высота и длина дамбы, материал тела и конструкция дамбы, наличие водосливных устройств).

4. Система разработки и способ управления кровлей при выемке запасов полезного ископаемого в районе расположения гидротехнического сооружения.

Содержание курсового проекта

1. Горнотехническая и геологическая характеристика участка шахты.

2. Характеристика гидротехнических сооружений и расчет допустимых деформаций для дамбы и отстойников.

3. Расчет безопасной глубины разработки под водными объектами.

4. Построение границ зон влияния подземных горных работ в районе расположения гидротехнических сооружений.

5. Расчет ожидаемых сдвижений и деформаций земной поверхности по оси дамбы отстойника.

6. Разработка мероприятий по ведению подземных горных работ и эксплуатации гидротехнических сооружений.

7. Обязанности маркшейдерской службы при разработке и реализации мероприятий по безопасному ведению горных работ в районе гидротехнического сооружения.

Рекомендуемая литература: [6, 18, 23, 25, 41, 51].

Тема 9. Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ в зонах, опасных по горным ударам

Исходные данные

1. Геологическая и горнотехническая характеристики участка.
2. Планы горных выработок по рабочим пластам свиты с положением изолинии критической глубины удароопасности.
3. Характерный для рассматриваемого участка геологический разрез.
4. Характеристика пластов.
5. Сведения о применяемых на шахте методах прогноза удароопасности при вскрытии пластов, проведении по ним подготовительных выработок и ведении очистных работ.
6. Сведения о применяемых на шахте способах предотвращения горных ударов, их надежности и эффективности.

Содержание курсового проекта

1. Краткие геологическая и горнотехническая характеристики участка.
2. Основные геологические и горнотехнические факторы, определяющие удароопасность пластов.
3. Методика прогнозирования удароопасности угольных пластов и пород.
4. Построение границы удароопасности на угольном пласте.
5. Оценка степени удароопасности проектируемого к разработке и соседних с ним пластов и выбор на ее основе порядка отработки пластов в свите.
6. Построение защищенных зон и зон повышенного горного давления от соседних пластов.

7. Определение параметров противоударных мероприятий при вскрытии пласта.

8. Установление периодичности контроля напряженности горного массива при проведении пластовых подготовительных выработок.

9. Выбор безопасной технологии ведения очистных работ.

10. Проектирование мероприятий по предотвращению горных ударов в установленных опасных зонах в окрестности подготовительных и очистных выработок.

11. Региональные и локальные меры борьбы с горными ударами при вскрытии и подготовке шахтного поля, при проведении и поддержании горных выработок, при ведении очистных работ.

12. Описание порядка и обязанностей маркшейдерской службы при разработке и реализации мероприятий по безопасному ведению горных работ на пластах склонных к горным ударам.

Рекомендуемая литература: [2, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 29, 37, 46, 50, 53].

Тема 10. Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ в зонах, опасным по внезапным выбросам пород, угля, газа

Исходные данные

1. Геологическая и горнотехническая характеристики участка.

2. Планы горных выработок по рабочим пластам свиты. На планах должны быть указаны изолинии критической глубины выбросоопасности. Характерные для рассматриваемого участка геологические разрезы.

4. Характеристика пластов.

5. Сведения о применяемых на шахте методах прогноза внезапных выбросов пород, угля, газа при вскрытии пластов, проведении по ним подготовительных выработок и ведении очистных работ.

6. Сведения о применяемых на шахте способах предотвращения внезапных выбросов пород, угля, газа, их надежности и эффективности.

Содержание курсового проекта

1. Сведения о потенциальной и фактической выбросоопасности отрабатываемых 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, 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.

Рекомендуемая литература: [1, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 29, 37, 46, 50].

Тема 11. Оценка возможности и условий (одновременной) подработки (надработки) угольных пластов горными работами

Исходные данные

1. Планы горных выработок по пластам, планируемым к совместной отработке.
2. Характерные геологические разрезы для района расположения горных выработок.
3. Параметры вскрытия, подготовки, системы разработки и способ управления кровлей при выемке угольных пластов.

Содержание курсового проекта

1. Горнотехническая и геологическая характеристика участка совместного ведения горных работ.
2. Способы оценки влияния подработки и надработки соседних угольных пластов.

3. Расчет дальности влияния пластов. Установление оптимальной очередности отработки пластов свиты.

4. Расчет сдвижений и деформаций пород междупластья в зоне расположения планируемых выработок.

5. Разработка рекомендаций по параметрам подготовительных и очистных выработок при подработке и надработке.

6. Разработка мероприятий по совместной отработке угольных пластов.

7. Описание порядка и обязанностей маркшейдерской службы при разработке и реализации мероприятий по безопасному ведению горных работ.

Рекомендуемая литература: [18, 19, 23, 28, 57].

Тема 12. Горно-геологическое обоснование застройки площадей залегания полезных ископаемых под строительство промышленных объектов

Исходные данные

1. Горнотехническая и геологическая характеристика участка застройки.

2. Характеристика объектов строительства.

3. План участка строительства с положением горизонталей земной поверхности, изогипс почвы пластов, залегающих под объектами.

4. Геологические разрезы в районе строительства.

Содержание курсового проекта

1. Характеристика объектов строительства.

2. Обоснование целесообразности застройки.

3. Определение безопасных условий выемки каменного угля под объектами застройки.

3.1. Определение допустимых и предельных величин деформаций объектов застройки.

3.2. Расчет вероятных (ожидаемых) сдвижений и деформаций под объектами застройки.

3.3. Определение безопасной и предельной глубины подработки объектов застройки

3.4. Определение боковых границ опасных зон под объектами застройки.

3.5. Условия образования провалов под объектами застройки.

3.6. Построение предохранительных целиков под объектами застройки.

4. Определение мер охраны объектов застройки.

5. Подсчет запасов и обоснование их консервации под объектами застройки.

Рекомендуемая литература: [15, 16, 22, 23].

Тема 13. Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ при отработке выемочного участка пласта

Исходные данные

1. Геологическая и горнотехническая характеристики участка.

2. Планы горных работ по всем рабочим пластам свиты. На планах должны быть указаны: изогипсы почвы пласта, капитальные и подготовительные выработки, границы очистных работ, границы целиков у подготовительных выработок, границы межлавовых целиков, целиков под сооружениями на поверхности, границы краевых частей (границы списанных или еще не отработанных запасов).

Для удароопасных пластов или пластов опасных по внезапным выбросам угля и газа на планах должны быть указаны изолинии критической глубины ударо- или выбросоопасности.

3. Характерные для рассматриваемого участка геологические разрезы. На разрезах должны быть указаны рабочие угольные пласты, их мощности, породы междупластья и их мощности, тектонические нарушения.

4. Характеристика пластов.

5. Горно-геологический прогноз условий отработки выемочного участка с перечнем опасных зон.

Содержание курсового проекта

1. Краткие геологическая и горнотехническая характеристики участка.
2. Установление видов опасных зон, возникающих при отработке выемочного участка.
3. Расчет параметров и построение границ опасных зон в выемочном участке (из числа предлагаемых в п.п. 3.1–3.6).
 - 3.1. Зоны повышенного горного давления от целиков и краевых частей.
 - 3.2. Защищенные зоны и зоны восстановления опасных нагрузок.
 - 3.3. Опасные зоны у незатампонированных скважин.
 - 3.4. Опасные зоны у и под затопленными выработками.
 - 3.5. Опасные зоны у тектонических нарушений.
 - 3.6. Опасные зоны под водными объектами на поверхности.
4. Разработка мероприятий по безопасному ведению горных работ в рассматриваемых опасных зонах.
5. Описание порядка и обязанностей маркшейдерской службы при разработке и реализации мероприятий по безопасному ведению горных работ в опасных зонах

Примечание: Пункты 3.1–3.6 выполняются при установлении опасных зон на участке.

Рекомендуемая литература: [1, 2, 3, 13, 15, 16, 23, 29, 31, 37, 46].

Тема 14. Расчет величин и границ ожидаемых деформаций поверхности при строительстве тоннелей (коллекторов) мелко и глубокого заложения в городах и поселениях подземным или траншейным способами

Исходные данные

1. Сведения о строящемся объекте (название, назначение, поперечные сечения, тип крепи или обделки, способ строительства, глубина заложения).
2. План и разрезы объекта строительства или его части, совмещенные с планом поверхности.

3. Продольные и поперечные геологические разрезы.
4. Характеристики грунтов и пород (физико-механические показатели пород).
5. Гидрогеологическая характеристика грунтов по трассе строительства.

Содержание курсового проекта

1. Характеристика объекта строительства (назначение, конструкции крепей, поперечные сечения с указанием геометрических параметров, глубины заложения, способ строительства и т. п.).
2. Описание трассы объекта с оценкой влияния строительства на безопасность объектов, расположенных над тоннелями или в зоне его влияния.
3. Обоснование выбора участка трассы для проектирования.
4. Нанесение трассы на план поверхности города с перечислением объектов, попадающих в зону опасного влияния от деформаций грунтов и поверхности.
5. Расчет параметров призмы оседания грунтов над тоннелем с построением мульды оседания (2–4 сечения в наиболее опасных местах: под зданиями, под дорогами, под другими инженерными объектами).
6. Построение мульды оседания по выбранным сечениям с указанием границ мульды от оси тоннеля.
7. Перенесение границ мульды оседаний на совмещённый план тоннеля и поверхности земли.
8. Построение границ мульды оседаний на плане вдоль всего участка проектирования.
9. Подготовка исходных данных для выноса границ мульды оседания и оси тоннеля в натуру.
10. Выбор способа и технологии разбивки оси тоннеля и границ мульды оседания. Методика наблюдений за деформациями поверхности и сооружений.
11. Разработка мероприятий по обеспечению безопасности объектов, попадающих в зону мульды сдвижения поверхности.

Рекомендуемая литература: [5, 7, 15, 20, 24, 26, 27, 30, 32, 36, 43, 44, 47, 48].

Тема 15. Проект производства наблюдений за осадками и деформациями сооружений при их строительстве и эксплуатации

Исходные данные

1. Сведения о строящемся объекте: ширина, длина, высота, фундаменты, основание, стены, обделка, глубина заложения и т. п.
2. Последовательность строительства.
3. Геологический разрез в районе строительства.
4. Характеристика грунтов (физико-механические показатели, склонность к просадкам, набуханию при замачивании).
5. Гидрологическая характеристика в зоне строительства.

Содержание курсового проекта

1. Расчет эпюр напряжения грунтов, строительных конструкций.
2. Расчет ожидаемых осадок, деформаций, подъемов, всплытий (для тоннелей), кренов.
3. Влияние строительных механизмов и технологии на изменение несущих характеристик грунтов и конструкций.
4. Требования ГОСТов, СП и СНиПов к допускам на осадки и деформации.
5. Определение опасных мест в конструкциях по деформациям, осадкам, кренам.
6. Проектирование планово-высотного обоснования для наблюдения деформаций.
7. Мониторинг положения фундаментов методами точного нивелирования (точность, частота замеров, методика обработки измерений). Выдача рекомендаций для управления состоянием объекта.
8. Проект наблюдательной станции для определения положения стен, конструкций, трещин методами дистанционного зондирования электронными тахеометрами, роботизированными ЭОТ, цифровыми нивелирами, электронными кренометрами, лазерными сканерами.

9. Программные продукты для постобработки измерений и принятие управляющих действий.

Рекомендуемая литература: [5, 7, 15, 24, 26, 27, 30, 32, 36, 43, 44, 47, 48].

Тема 16. Проект геомеханического мониторинга состояния техногенного массива (борта, отвала, дамбы) горных пород

Исходные данные

1. План развития горных работ на ближайшие 3–5 лет.
2. Схема опорной маркшейдерской сети на участке работ.
3. Характеристика опорной маркшейдерской сети (способ закрепления центра и наружного знака, методы и точность определения плановых и высотных координат).

Содержание курсового 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.

8. Интерпретация результатов натурных наблюдений и оценка состояния техногенного массива горных пород по результатам натурных наблюдений.

Рекомендуемая литература: [4, 6, 8, 9, 11, 12, 21, 23, 51].

Тема 17. Расчет дополнительного удерживающего усилия для откоса борта, ослабленного тектоническим нарушением, направление которого совпадает с азимутом простирания и падения откоса

Исходные данные

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

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

3. Горнотехническая, геологическая и гидрогеологическая характеристика участка горных работ.

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

Содержание курсового проекта

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

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

3. Определение вида опасной зоны на анализируемом участке в соответствии с классификацией, приведенной в Правилах безопасности (ПБ 05-619-03).

4. Определение положения наиболее напряженной поверхности скольжения и расчет сдвигающих и удерживающих сил, действующих на откос борта. Определение необходимого дополнительного удерживающего усилия.

5. Выбор способа укрепления откоса борта на участке формирования опасной зоны. Определение коэффициента запаса устойчивости с учетом укрепления откоса борта.

6. Маркшейдерское обеспечение ведения работ в опасной зоне.

Рекомендуемая литература: [17, 21, 33].

Тема 18. Разработка мероприятий по гидрозащите от поверхностных вод части борта, сложенного четвертичными отложениями

Исходные данные

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

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

3. Горнотехническая, геологическая и гидрогеологическая характеристика участка горных работ.

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

Содержание курсового проекта

1. Геологическая характеристика участка. Природные факторы, влияющие на устойчивость борта, сложенного четвертичными отложениями.

2. Производственно-техническая характеристика горного предприятия. Техногенные факторы, влияющие на устойчивость борта, сложенного четвертичными отложениями.

3. Определение вида опасной зоны на анализируемом участке в соответствии с классификацией, приведенной в Правилах безопасности (ПБ 05-619-03).

4. Определение положения наиболее напряженной поверхности скольжения и расчет сдвигающих и удерживающих сил, действующих на обводненный откос борта.

5. Выбор системы гидротехнических сооружений для сбора и отвода за пределы карьерного поля дождевых, талых и паводковых вод. Определение коэффициента запаса устойчивости с учетом реализации мероприятий по гидрозащите борта.

6. Маркшейдерское обеспечение ведения работ в опасной зоне.

Рекомендуемая литература: [17, 21, 33, 39, 55].

Тема 19. Разработка мероприятий по предотвращению развития оползня борта карьера, в прибортовой зоне которого обнаружены развивающиеся деформации (трещины большого протяжения)

Исходные данные

1. План участка с указанием разведочных линий, скважин, отметок их устьев, горизонталей земной поверхности, дизъюнктивных нарушений и положения горных работ. Положение в плане и параметры (протяженность, амплитуда) трещин и других деформаций на участке.

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

3. Горнотехническая, геологическая и гидрогеологическая характеристика участка горных работ.

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

5. План и профиль наблюдательной станции с указанием положения рабочих, опорных и исходных реперов. Результаты натуральных (инструментальных и визуальных) наблюдений за деформациями (вертикальные и горизонтальные смещения, полный вектор смещения, скорость полного вектора смещения) на анализируемом участке.

Содержание курсового проекта

1. Геологическая характеристика участка. Природные факторы, влияющие на устойчивость борта на анализируемом участке.

2. Производственно-техническая характеристика горного предприятия. Техногенные факторы, влияющие на устойчивость борта на анализируемом участке.

3. Определение вида опасной зоны на анализируемом участке в соответствии с классификацией, приведенной в Правилах безопасности (ПБ 05-619-03).

4. Построение поверхности скольжения по результатам натуральных наблюдений. Построение графиков скорости смещений реперов наблюдательной станции. Анализ результатов натуральных наблюдений и определение причин деформации массива горных пород на участке.

5. Выбор способа управления состоянием откоса борта карьера. Расчет параметров, необходимых для реализации выбранного способа управления состоянием деформирующегося откоса борта.

6. Маркшейдерское обеспечение ведения работ в опасной зоне.

Рекомендуемая литература: [4, 8, 17, 21, 33, 39, 55].

Тема 20. Разработка мероприятий по безопасным условиям формирования отвала на слабом основании

Исходные данные

1. План участка с указанием разведочных линий, скважин, отметок их устьев, горизонталей земной поверхности и положения отвальных работ.

2. Вертикальные разрезы (в пределах участка) по разведочным линиям с указанием литологического строения основания отвала, уровня грунтовых вод.

3. Профили отвала с нанесением контура основания и положения отвальных работ.

4. Геологическая и гидрогеологическая характеристика площадки расположения отвала. Характеристика (соотношение отдельных литологических разностей, гранулометрический состав) отвальных пород.

5. Физико-механические свойства отвальных пород и пород основания отвала (влажность, плотность, сцепление, угол внутреннего трения).

6. Общая характеристика отвалообразования на анализируемом участке.

Содержание курсового проекта

1. Геологическая характеристика участка. Природные факторы, влияющие на устойчивость отвала на слабом основании.

2. Производственно-техническая характеристика горного предприятия. Техногенные факторы, влияющие на устойчивость отвала на слабом основании.

3. Определение вида опасной зоны на анализируемом участке в соответствии с классификацией, приведенной в Правилах безопасности (ПБ 05-619-03).

4. Построение наиболее напряженной поверхности скольжения на полную высоту отвала и расчет сдвигающих и удерживающих сил, действующих на откос.

5. Выбор технологии формирования отвала и мероприятий, направленных на обеспечение их устойчивости и несущей способности.

6. Маркшейдерское обеспечение ведения работ в опасной зоне.

Рекомендуемая литература: [11, 12, 17, 21, 39, 54].

Тема 21. Разработка мероприятий по безопасным условиям формирования отвала на наклонном слоистом основании

Исходные данные

1. План участка с указанием разведочных линий, скважин, отметок их устьев, горизонталей земной поверхности и положения отвальных работ.
2. Вертикальные разрезы (в пределах участка) по разведочным линиям с указанием литологического строения основания отвала, уровня грунтовых вод.
3. Профили отвала с нанесением контура основания и положения отвальных работ.
4. Геологическая и гидрогеологическая характеристика площадки расположения отвала. Характеристика (соотношение отдельных литологических разностей, гранулометрический состав) отвальных пород.
5. Физико-механические свойства отвальных пород и пород основания отвала (влажность, плотность, сцепление, угол внутреннего трения) и характеристика сопротивления сдвигу по контакту отвал-основание.
6. Общая характеристика отвалообразования на анализируемом участке.

Содержание курсового проекта

1. Геологическая характеристика участка. Природные факторы, влияющие на устойчивость отвала на наклонном основании.
2. Производственно-техническая характеристика горного предприятия. Техногенные факторы, влияющие на устойчивость отвала на наклонном основании.
3. Определение вида опасной зоны на анализируемом участке в соответствии с классификацией, приведенной в Правилах безопасности (ПБ 05-619-03).
4. Построение наиболее напряженной поверхности скольжения на полную высоту отвала и расчет сдвигающих и удерживающих сил, действующих на откос.

5. Выбор технологии формирования отвала и мероприятий, направленных на обеспечение их устойчивости и несущей способности.

6. Маркшейдерское обеспечение ведения работ в опасной зоне.

Рекомендуемая литература: [11, 12, 17, 21, 39, 54].

Тема 22. Установление допустимой высоты отвала, расположенного в прибортовой зоне

Исходные данные

1. План участка с указанием разведочных линий, скважин, отметок их устьев, горизонталей земной поверхности и положения горных и отвальных работ в прибортовой зоне.

2. Вертикальные разрезы (в пределах участка) по разведочным линиям с указанием стратиграфических колонок по скважинам, положения пластов, тектонических нарушений, уровня грунтовых вод и положения горных и отвальных работ в прибортовой зоне.

3. Горнотехническая, геологическая и гидрогеологическая характеристика участка горных работ.

4. Физико-механические свойства горных пород борта и пород отвального массива (влажность, плотность, сцепление, угол внутреннего трения).

5. Характеристика (соотношение отдельных литологических разностей, гранулометрический состав) отвальных пород.

6. Общая характеристика отвалообразования на анализируемом участке.

Содержание курсового проекта

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

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

3. Определение вида опасной зоны на анализируемом участке в соответствии с классификацией, приведенной в Правилах безопасности (ПБ 05-619-03).

4. Построение наиболее напряженной поверхности скольжения на высоту соответствующую мощности четвертичных отложений. Расчет сдвигающих и удерживающих сил, действующих на откос.

5. Расчет допустимых нагрузок на уступ для трех поверхностей скольжения, расположенных за пределами призмы возможного обрушения (на участке формирования отвала). Построение графика допустимых нагрузок на уступ четвертичных отложений в прибортовой зоне массива.

6. Определение допустимой высоты отвала в прибортовой зоне. Построение контура устойчивого отвала.

7. Поверочный расчет устойчивости борта с учетом нагрузки отвала на борту.

8. Маркшейдерское обеспечение ведения работ в опасной зоне.

Рекомендуемая литература: [10, 17, 21, 55].

Тема 23. Установление ширины бермы безопасности бульдозерного отвала при появлении в призме возможного обрушения признаков (трещины, заколы) развивающихся деформаций

Исходные данные

1. План участка отвала с нанесением горизонталей земной поверхности и положения отвальных работ. Положение в плане и параметры (протяженность, амплитуда) трещин и других деформаций на поверхности отвала.

2. Вертикальные разрезы (в пределах участка) по разведочным линиям с указанием литологического строения основания отвала, уровня грунтовых вод.

3. Профили отвала с нанесением контура основания и положения отвальных работ.

4. Геологическая и гидрогеологическая характеристика площадки расположения отвала. Характеристика (соотношение отдельных литологических разностей, гранулометрический состав) отвальных пород.

5. Физико-механические свойства отвальных пород и пород основания отвала (влажность, плотность, сцепление, угол внутреннего трения) и характеристика сопротивления сдвигу по контакту отвал-основание.

6. Общая характеристика отвалообразования на анализируемом участке.

Содержание курсового проекта

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

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

3. Определение вида опасной зоны на анализируемом участке в соответствии с классификацией, приведенной в Правилах безопасности (ПБ 05-619-03).

4. Составление проекта наблюдательной станции (схема расположение опорных и рабочих реперов, привязка их к пунктам опорного обоснования, оценка точности положения наиболее слабого репера, программа наблюдений, обработка результатов натурных наблюдений).

5. Выбор способа управления состоянием откоса отвала. Расчет параметров, необходимых для реализации выбранного способа управления состоянием деформирующегося откоса отвала.

6. Маркшейдерское обеспечение ведения работ в опасной зоне.

Рекомендуемая литература: [11, 17, 21, 39, 54].

Тема 24. Разработка мероприятий по снижению уровня депрессионной кривой в теле дамбы накопителя жидких промышленных отходов

Исходные данные

1. План дамбы и территории земной поверхности со стороны низового откоса с указанием горизонталей.
2. Поперечные сечения и продольный профиль с указанием литологического строения основания и тела дамбы, уровня депрессионной кривой.
3. Физико-механические свойства пород дамбы и основания (влажность, плотность, сцепление, угол внутреннего трения, коэффициент фильтрации).

Содержание курсового проекта

1. Характеристика дамбы и геологических условий на участке ее расположения. Природные и техногенные факторы, влияющие на устойчивость дамбы.
2. Определение вида опасной зоны на анализируемом участке в соответствии с классификацией, приведенной в Правилах безопасности (ПБ 05-619-03).
3. Построение наиболее напряженной поверхности скольжения и расчет сдвигающих и удерживающих сил, действующих на откос при максимальном уровне депрессионной кривой.
4. Выбор и расчет параметров дренажных устройств для обеспечения статической и фильтрационной устойчивости откоса дамбы.
5. Маркшейдерское обеспечение ведения работ в опасной зоне.

Рекомендуемая литература: [12, 17, 21, 39, 41, 49, 51, 54, 55].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении курсового проекта студент должен грамотно подобрать исходный материал на производстве, умело использовать нормативную и научную литературу, учебники, справочники и инструкции, расширить свои знания в области отдельных вопросов маркшейдерского обеспечения безопасности горных работ и тем самым подготовить себя к работе над дипломным проектом и к дальнейшей деятельности на производстве.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативная литература

1. Инструкция по безопасному ведению горных работ на шахтах, опасных по внезапным выбросам угля (породы) и газа (РД 05-350-00) // Предупреждение газодинамических явлений в угольных шахтах (сборник документов) / кол. авт. – М. : ФГУП НТЦ «Промышленная безопасность», 2000. – С. 1–100.

2. Инструкция по безопасному ведению горных работ на шахтах, разрабатывающих угольные пласты, склонные к горным ударам (РД 05-328-99) // Предупреждение газодинамических явлений в угольных шахтах (сборник документов) / кол. авт. – М. : ФГУП НТЦ «Промышленная безопасность», 2000. – С. 120–303.

3. Инструкция по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок // Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль: Сборник документов. Серия 07. Выпуск 8 / кол. авт. – М. : ФГУП НТЦ «Промышленная безопасность», 2002. – С. 10–65.

4. Инструкция по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости. – Л. : ВНИМИ, 1971. – 187 с.

5. Инструкция по наблюдениям за сдвижением горных пород, земной поверхности и подрабатываемыми сооружениями на угольных и сланцевых месторождениях. – М. : Недра, 1989. – 98 с.

6. Инструкция по проектированию, строительству и эксплуатации гидротехнических сооружений на подработанных горными работами территориях. СН 522-79 / Госстрой СССР. – М. : Стройиздат, 1981. – 41с.

7. Инструкция по производству геодезическо-маркшейдерских работ при строительстве коммунальных тоннелей и инженерных коммуникаций подземным способом (РД 07-225-98). Серия 07. Выпуск 16 / кол. авт. – М. : ФГУП НТЦ «Промышленная безопасность», 2004. – 64 с.

8. Методические указания по наблюдениям за деформациями бортов разрезов и отвалов, интерпретации их результатов и прогнозу устойчивости. – Л. : ВНИМИ, 1987. – 118 с.

9. Методические указания по наблюдениям за сдвижением горных пород и за подрабатываемыми сооружениями. – Л. : ВНИМИ, 1987. – 183 с.

10. Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров. – Л. : ВНИМИ, 1972. – 163 с.

11. Методические указания по расчету устойчивости и несущей способности отвалов. – Л. : ВНИМИ, 1987. – 127 с.

12. Методическое руководство по геодезическому (маркшейдерскому) контролю при мониторинге безопасности грунтовых дамб накопителей жидких отходов промышленных предприятий / КузГТУ ; Новационная фирма «КУЗБАСС-НИИОГР». – Кемерово, 2014. – 46 с.

13. Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль. Инструкция по производству маркшейдерских работ (РД 07-603-03) / колл. авт. – М. : ФГУП Государственное предприятие НТЦ по безопасности в промышленности ГГТН России, 2004. – 120 с.

14. Перспективные схемы использования защитных пластов на шахтах Кузнецкого, Карагандинского и Печорского бассейнов. – Л. : ВНИМИ, 1983. – 168 с.

15. Положение о геологическом и маркшейдерском обеспечении промышленной безопасности и охраны недр (РД 07-408-91) // Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль. Сборник документов. Организационно правовое обеспечение. – М. : Госгортехнадзор России. НТЦ «Промышленная безопасность» Серия 07. Выпуск 3. – М., 2001. – С. 14–27.

16. Положение о порядке и контроле безопасного ведения горных работ в опасных зонах // Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль: Сборник документов. Серия 07. Вы-

пуск 8 / кол. авт. – М. : Государственное унитарное предприятие НТЦ по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2002. – С. 66–101.

17. Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом (ПБ 05-619-03) / утв. постановлением Госгортехнадзора России от 30.05.2003 № 45. – 73 с.

18. Правила безопасности в угольных шахтах (ПБ 05-618-03) / утв. постановлением Госгортехнадзора России от 05.06.2003 № 50. – 131 с.

19. Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт. – М. : Недра, 1976. – 303 с.

20. Правила безопасности при строительстве подземных сооружений (ПБ 03-428-02). Серия 03. Выпуск 12, утв. постановлением Госгортехнадзора России от 010.11.2001 № 49 / кол. авт. – М. : ФГУП НТЦ «Промышленная безопасность», 2002. – 416 с.

21. Правила обеспечения устойчивости откосов на угольных разрезах. – СПб. : ВНИМИ, 1998. – 208 с.

22. Правила охраны недр (ПБ 07-601-03). Серия 07. Выпуск 11 / колл. авт. – М. : ФГУП Государственное предприятие НТЦ по безопасности в промышленности ГТН России, 2003. – 64 с.

23. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. – СПб., 1998. – 291 с.

24. Рекомендации по выбору тоннелепроходческих механизированных комплексов с активным при грузом забоя при строительстве тоннелей в сложных инженерно-геологических и градостроительных условиях. – М. : Тоннельная ассоциация России, 2004. – 94 с.

25. Рекомендации по определению безопасных условий выемки свит пластов под водными объектами. – Л. : ВНИМИ, 1987. – 67 с.

26. Руководство по геодезическому контролю сооружений и оборудования промышленных предприятий при их эксплуатации. – Новосибирск : СГГА, 2004. – 376 с.

27. Руководство по наблюдениям за осадками и смещениями инженерных сооружений фотограмметрическими методами. – М. : Недра, 1979. – 129 с.

28. Указания по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах СССР. – Л. : ВНИМИ, 1986. – 221 с.

29. Сборник нормативных материалов по маркшейдерскому и геологическому обеспечению горных работ в угольной отрасли России. – М. : ИПКОН РАН, 1998. – 783 с.

30. СНиП Ш-44-77 Тоннели железнодорожные, автодорожные и гидротехнические. Метрополитены. – М. : Стройиздат, 1977. – С. 87.

31. Указания по управлению горным давлением в очистных забоях под (над) целиками и краевыми частями при разработке свиты угольных пластов мощностью до 3,5 м с углом падения до 35°. – Л.: ВНИМИ, 1984. – 60 с.

Дополнительная литература

32. Абрамчук, В. П. Подземные сооружения / В. П. Абрамчук, [и др.]. – М. : ТА Инжиниринг, 2005. – 462 с.

33. Астафьев, Ю. П. Управление состоянием массива горных пород при открытой разработке месторождений полезных ископаемых / Ю. П. Астафьев [и др.]. – Киев: Вища школа, Головное изд-во, 1986.

34. Бахаева, С. П. Решение комплексных квалификационных маркшейдерских задач : учеб. пособие / С. П. Бахаева, П. А. Марченко; Кузбас. политехн. ин-т. – Кемерово, 1993. – 108 с.

35. Берлинов, М. В. Расчет оснований и фундаментов / М. В. Берлинов, Б. А. Ягунов. – М. : Стройиздат, 2004. – 267 с.

36. Бестраншейная прокладка коммуникаций с применением микротоннелепроходческих комплексов и реконструкция трубопроводов с применением специального оборудования. – МГСН 6.01–03. – М., 2004. – 70 с.

37. Борщ-Компаниец, В. И. Маркшейдерское дело / В. И. Борщ-Компаниец [и др.]. – М. : Недра, 1992. – 447 с.

38. Временная инструкция по спуску воды из затопленных выработок для шахт комбината «Южкузбассуголь» МУП СССР Гос. каменноугол. комб. «Южкузбассуголь». – Новокузнецк, 1972. – 5 с.

39. Гальперин, А. М. Геомеханика открытых горных работ: учеб. для вузов. – М. : Изд-во Моск. гос. горн. ун-та, 2003. – 473 с.

40. Гарбер И. С. Разрывные нарушения угольных пластов (по материалам шахтной геологии) / И. С. Гарбер [и др.]. – Л., Недра, 1979. – 190 с.

41. Гидротехнические сооружения : справ. проектировщика / под общ. ред. В. А. Недриги. – М. : Стройиздат, 1983.

42. Единая методика прогнозирования горно-геологических условий разработки угольных месторождений. – Л. : ВНИМИ, 1982. – 36 с.

43. Калинин, В. М. Оценка технического состояния зданий / В. М. Калинин, С. Д. Соколова. – М. : Инфра, 2006. – 186 с.

44. Конюхов, Д. С. Строительство городских подземных сооружений мелкого заложения / Д. С. Конюхов. – М. : Архитектура, 2005. – 298 с.

45. Маркшейдерия [Текст] : учебник для вузов по специальности «Маркшейдерское дело» направления подготовки дипломированных специалистов «Горное дело» / под ред. М. Е. Певзнера, В. Н. Попова; Моск. гос. горн. ун-т. – Москва : Издательство МГГУ, 2003. – 419 с. – Доступна электронная версия: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=99342>

46. Марченко, П. А.. Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ при подземной разработке угольных месторождений [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов специальности 130402 «Маркшейдерское дело» / В. С. Зыков, П. А. Марченко, Т. Б. Рогова; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. маркшейд. дела, кадастра и геодезии. – Кемерово, 2011. – 162 с. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) – Доступна электронная версия:

<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90553&type=utchposob:common>

47. Николаев, С. А. Статистические исследования осадок инженерных сооружений / С. А. Николаев. – М. : Недра, 1983. – 171 с.

48. Поликашечкин, А. И. Геодезическо-маркшейдерское обеспечение строительства подземных сооружений в городах / А. И. Поликашечкин. – М. : Недра, 1990.

49. Попов, В. Н. Устойчивость откосов горных пород на открытых разработках // Маркшейдерские работы на карьерах и

приисках : справочник / В. Н. Попов [и др.]. – М. : Недра, 1989. – С. 237–337.

50. Петухов И. М. Расчетные методы в механике горных ударов и выбросов: справ. пособие / И. М. Петухов [и др.]. – М. : Недра, 1992. – 256 с.

51. Простов, С. М. Прогноз устойчивости грунтовых дамб / С. М. Простов [и др.]. – Кемерово: Издательское объединение «Российские университеты»: Кузбассвуиздат – АСТШ, 2006. – 171 с.

52. Справочник маркшейдера: в 3 ч. Ч. 3 : справочник / Г. П. Жуков [и др.]; Сиб. угол. энергет. компания. – Москва : Горное дело, 2015. – 416 с.

53. Егоров П. В. Справочное пособие для служб прогноза и предотвращения горных ударов на шахтах и рудниках / П. В. Егоров [и др.]. – М. : Недра, 1995. – 240 с.

54. Указания по методам гидромеханического обоснования оптимальных параметров гидроотвалов и отвалов на слабых основаниях : Ч. I / Ю. И. Кутепов [и др.]. – Л. : ВНИМИ, 1989. – 56 с.

55. Фисенко, Г. Л. Устойчивость бортов карьеров и отвалов / Г. Л. Фисенко. – М. : Недра, 1965. – 378 с.

56. Фролов, Ю. С. Метрополитены / Ю. С. Фролов [и др.]. – М. : Желдориздат, 2001. – 526 с.

57. Шадрин, А. Г. Теория и расчет сдвижений горных пород и земной поверхности / А. Г. Шадрин – Красноярск : Изд-во Красноярского ун-та, 1990. – 200 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	1
ВЫПОЛНЕНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА..	2
ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	4
СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	4
<i>Тема 1. Виды, анализ и прогноз опасных зон, возникающих на горном предприятии при подземном или открытом способе разработки угольных пластов.....</i>	5
<i>Тема 2. Построение границ опасных зон под водными объектами на поверхности.....</i>	6
<i>Тема 3. Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ у и под затопленными выработками.....</i>	8
<i>Тема 4. Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ в зонах повышенного горного давления.....</i>	9
<i>Тема 5. Выбор очередности разработки свиты ударо- и выбросоопасных пластов, построение защищенных зон.....</i>	10
<i>Тема 6. Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ в зонах тектонических нарушений.....</i>	11
<i>Тема 7. Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ при совместной отработке участка открытым и подземным способом.....</i>	13
<i>Тема 8. Оценка взаимного влияния гидротехнических сооружений и подземных горных работ.....</i>	14
<i>Тема 9. Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ в зонах, опасных по горным ударам.....</i>	15
<i>Тема 10. Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ в зонах, опасным по внезапным выбросам пород, угля, газа.....</i>	16
<i>Тема 11. Оценка возможности и условий (одновременной) подработки (надработки) угольных пластов горными работами.....</i>	17
<i>Тема 12. Горно-геологическое обоснование застройки площадей залегания полезных ископаемых под строительство промышленных объектов.....</i>	18
<i>Тема 13. Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ при отработке выемочного участка пласта.....</i>	19

<i>Тема 14. Расчет величин и границ ожидаемых деформаций поверхности при строительстве тоннелей (коллекторов) мелко- и глубокого заложения в городах и поселениях подземным или траншейным способами.....</i>	20
<i>Тема 15. Проект производства наблюдений за осадками и деформациями сооружений при их строительстве и эксплуатации</i>	22
<i>Тема 16. Проект геомеханического мониторинга состояния техногенного массива (борта, отвала, дамбы) горных пород.....</i>	23
<i>Тема 17. Расчет дополнительного удерживающего усилия для откоса борта, ослабленного тектоническим нарушением, направление которого совпадает с азимутом простирания и падения откоса.....</i>	24
<i>Тема 18. Разработка мероприятий по гидрозащите от поверхностных вод части борта, сложенного четвертичными отложениями.....</i>	25
<i>Тема 19. Разработка мероприятий по предотвращению развития оползня борта карьера, в прибортовой зоне которого обнаружены развивающиеся деформации (трещины большого протяжения)</i>	26
<i>Тема 20. Разработка мероприятий по безопасным условиям формирования отвала на слабом основании.....</i>	27
<i>Тема 21. Разработка мероприятий по безопасным условиям формирования отвала на наклонном слоистом основании.....</i>	29
<i>Тема 22. Установление допустимой высоты отвала, расположенного в прибортовой зоне.....</i>	30
<i>Тема 23. Установление ширины бермы безопасности бульдозерного отвала при появлении в призме возможного обрушения признаков (трещины, заколы) развивающихся деформаций.....</i>	31
<i>Тема 24. Разработка мероприятий по снижению уровня депрессионной кривой в теле дамбы накопителя жидких промышленных отходов.....</i>	33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	34
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	35

Составители

Светлана Петровна Бахаева
Татьяна Викторовна Михайлова
Тамара Борисовна Рогова
Анатолий Данилович Трубчанинов

**МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНЫХ РАБОТ**

Методические указания к выполнению курсового проекта
для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело»,
специализации 21.05.04.04 «Маркшейдерское дело»,
всех форм обучения

Рецензент Корецкий Сергей Борисович

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 24.04.2017. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе. Уч.-изд. л. 2,3.
Тираж 20 экз. Заказ
КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28.
Издательский центр УИП КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4а.