

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА»  
Филиал КузГТУ в г. Белово



УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
по учебной работе,  
совмещающая должность  
директор филиала  
Долганова Ж.А.

**Программа практики и фонд оценочных средств**

Вид практики: Производственная, Преддипломная практика

Способ проведения: стационарная и (или) выездная

Специальность «21.05.04 Горное дело»  
Специализация «01 Подземная разработка пластовых месторождений»

Присваиваемая квалификация  
Горный инженер (специалист)

Форма обучения  
очно-заочная

год набора 2023

Белово 2023

Программу практики составил: профессор, к.т.н. Ренев А.А.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Горного дела и техносферной безопасности»

Протокол № 10 от «13» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой: Белов В.Ф.

Согласовано учебно-методической комиссией по специальности 21.05.04 «Горное дело»

Протокол № 7 от «16» мая 2023 г.

Председатель комиссии: Аксененко В.В.

## 1. Формы и способы проведения практики

Способ проведения практики: стационарная и (или) выездная.

Форма проведения практики: дискретно - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

Тип практики: технологическая.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

Освоение дисциплины направлено на формирование:

профессиональных компетенций:

ПК-1 - Способен обосновывать главные параметры шахт, технологические схемы вскрытия, подготовки и отработки запасов твердых полезных ископаемых с использованием средств комплексной механизации и автоматизации горных работ высокого технического уровня.

ПК-2 - Способен владеть навыками комплексной оценки, технологичности отработки и использования выработанных пространств разведанных запасов пластовых месторождений твердых полезных ископаемых, знать историю их освоения.

ПК-3 - Способность оценивать, контролировать и управлять геомеханическим состоянием массива в зоне и вне зоны влияния горных работ.

ПК-4 - Способен выбирать высокопроизводительное оборудование и установки для ведения подготовительных и очистных работ и технологию горных работ в соответствии с условиями их применения, внедрять передовые методы и формы организации производства и труда.

ПК-5 - Способен владеть методами обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при подземной разработке пластовых месторождений полезных ископаемых.

ПК-7 - Способен владеть методами снижения нагрузки на окружающую среду и повышения экологической безопасности горного производства при подземной разработке пластовых месторождений полезных ископаемых.

ПК-6 - Способен владеть законодательными основами недропользования, оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализом оперативных и текущих показателей производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства.

### Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

#### Индикатор(ы) достижения:

Выполняет обоснование главных параметров шахты. проектирует схемы вскрытия, подготовки и отработки запасов твердых полезных ископаемых с использованием высокопроизводительного оборудования.

Анализирует разведанные запасы с точки зрения технологичности их отработки.

Планирует параметры горных работ с учетом их влияния на состояние массива.

Использует высокопроизводительное оборудование и эффективные формы организации горных работ.

Применяет методы обеспечения промышленной безопасности при подземной разработке пластовых месторождений полезных ископаемых.

Планирует горные работы при подземной разработке пластовых месторождений с учётом снижения нагрузки на окружающую среду.

Применяет законодательные основы недропользования, устраняет нарушения производственных процессов, ведёт учет выполняемых работ и текущих показателей производства, обосновывает предложения по совершенствованию организации производства.

#### Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

- основные технологические схемы вскрытия, подготовки и отработки запасов твердых полезных ископаемых;

- основные технологии отработки пластовых месторождений;

- основные геомеханические процессы при подземной разработке пластовых месторождений;

- современное высокопроизводительное горно-шахтное оборудование;

- основные опасности возникающие при отработки пластовых месторождений подземным способом;

- основные вредные факторы от ведения горных разработок на окружающую среду;

- нормативные документы по недропользованию;

Иметь опыт:

- проектирования высокопроизводительной отработки пластовых месторождений;

- планирования комплексного освоения недр;

- управления геомеханическим состоянием массива;

- выбора техники и технологии для разработки пластовых месторождений;

- планирования ведения работ в чрезвычайных ситуациях;

- планирования горных работ с минимальной нагрузкой на окружающую среду;

- обоснования предложений по совершенствованию организации ведения горных работ;

Уметь:

- обосновывать главные параметры шахт;

- выбирать технологию отработки месторождения в зависимости от горно-геологических условий;

- прогнозировать возникновение динамических и газодинамических явлений на всех этапах разработки пластовых месторождений;
  - выбирать высокопроизводительное оборудование и установки для ведения подготовительных и очистных работ;
  - планировать безопасную отработку пластовых месторождений;
  - минимизировать нагрузку на окружающую среду от ведения горных работ;
  - устранять нарушения производственных процессов;
- Владеть:
- методиками выбора и обоснования средств комплексной механизации и автоматизации горных работ высокого технического уровня;
  - навыками комплексной оценки месторождений.
  - методами контроля за геомеханическим состоянием массива.
  - современными методиками обоснования технологических параметров и организации труда ведения горных работ.
  - методами обеспечивающими безопасную отработку пластовых месторождений.
  - методиками расчета экологической нагрузки на окружающую среду;
  - навыками учета выполняемых работ.

### 3. Место практики в структуре ОПОП специалиста

Согласно учебному плану преддипломная практика проходится на 6 курсе в 11 семестре (очная форма обучения) и в 12 семестре (очно-заочная форма обучения). Преддипломная практика является завершающим этапом образовательного процесса и тесно связана с остальными частями ОПОП. Для прохождения практики необходимо освоение в полном объеме следующих дисциплин: «Геология», «Основы горного дела», «Геомеханика», «Горные машины и оборудование», «Подземная разработка пластовых месторождений», «Аэрология горных предприятий», «Управление состоянием массива горных пород», «Проектирование шахт», «Разработка мощных угольных пластов», а так же прохождение «Производственная, Ознакомительная», «Производственная, Производственно-технологическая» практик.

### 4. Объем практики и ее продолжительность

Общий объем практики составляет 21 зачетная единица. Общий объем практики составляет 756 часов.

### 5. Содержание практики

Во время прохождения преддипломной практики обучающиеся выполняют выпускную квалификационную работу (дипломный проект). В дипломном проекте обучающийся должен рассмотреть стадии разработки угольного месторождения в границах и горно-геологических условиях одной из шахт Кузбасса или другого угольного бассейна. Шахтное поле считается нетронутым, т. е. в проекте должны быть рассмотрены вскрытие, подготовка и очистная выемка новой шахты.

Дипломный проект состоит из двух частей – общей и специальной. В общей части требуется выполнить 10 разделов. Специальная часть выполняется одним отдельным разделом (11) или входит в состав одного из разделов общей части проекта.

Все разделы проекта рекомендуется выполнять в соответствии с методиками, изученными при освоении образовательной программы. Допускает применение инновационных технологических решений при условии, что их использование не противоречит требованиям действующих нормативных документов горной промышленности.

Таблица 1

Примерный объем дипломного проекта по разделам

Наименование раздела	Пояснительная записка, стр.	Графическая часть, листов
1. Краткая геологическая характеристика шахтного поля.	10-15	1
2. Определение основных технологических параметров шахты.	5-7	–
3. Вскрытие и подготовка пластов в шахтном поле.	17-23	2
4. Проведение горных выработок.	20-23	1
5. Система разработки и технология очистных работ.	24-28	2
6. Организация строительства шахты и календарный график отработки запасов.	5-7	1
7. Подземный транспорт.	14-23	–
8. Проветривание шахты.	15-20	1
9. Стационарные установки.	7	–
10. Промышленная безопасность. Охрана труда и окружающей среды.	10-14	–
11. Специальный раздел (может быть совмещен с другим разделом проекта).	10–20	1-2
Всего	130–180	9-10

### 3. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОЕКТА

#### 3.1. Краткая геологическая характеристика шахтного поля

Геологическая характеристика – это основные исходные данные для дипломного проектирования. Студенты получают эти данные на кафедре как приложение к заданию на проектирование или используют информацию, собранную самостоятельно во время прохождения преддипломной практики.

Данный раздел проекта состоит из двух частей: непосредственно геологической характеристики и подсчета запасов. Геологическая характеристика представляется в виде подразделов, содержание которых указано далее. Если отсутствуют некоторые данные, то по согласованию с руководителем проекта их можно не представлять в проекте.

##### Общие сведения

Географическое и административное положение района, месторождения, шахтного поля. Климатические условия (распределение осадков, глубины промерзания, направление ветров и т. п.). Экономические сведения (транспорт, источники энерго-, электро- и водоснабжения, попутные полезные ископаемые).

##### Стратиграфия и литология

Описание стратиграфических подразделений месторождения приводится согласно стратиграфических расчленений угленосной толщи Кузбасса 1979–1993 г. Характеристика промышленноугленосных стратиграфических подразделений месторождения в хронологической последовательности, с указанием границ, мощности, литологического состава, соотношения литотипов и фациальной изменчивости отложений, коэффициентов общей и рабочей угленосности, положения пластов в разрезе.

Стратиграфическое положение, мощность и состав покровных отложений.

##### Тектоника шахтного поля

Положение шахтного поля в схеме тектонического районирования бассейна, в структуре района и месторождения.

Краткая характеристика основных дизъюнктивных и пликтивных нарушений.

Пространственное положение, форма, размеры, элементы залегания смесителей и амплитуды смещения, ширина зон дробления и др. Категория тектонической сложности.

##### Характеристика угольных пластов

Распределение рабочих угольных пластов по группам (по мощности и строению). Изменчивость строения, мощности пластов и вмещающих пород. Информация приводится в табличной форме (табл. 2, 3).

Таблица 2

Краткая характеристика шахтного поля

Свита, символ	Название пласта	Мощность пласта $m$ , м		Вмещающие породы		Угол падения, град от – до сред.	Расстояние между пластами, м
		полная	полезная	кровля	почва		
		от – до сред.	от – до сред.				
1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 3

Краткая характеристика рабочих угольных пластов

Название пласта	Марка угля	Строение пласта	Плотность $\rho$ , т/м <sup>3</sup>	Природная метаносность $x$ , м <sup>3</sup> /т с.б.м. от – до сред.	Относительная метанобильность $q_{пл}$ , м <sup>3</sup> /т от – до сред.	Зольность, $A^d$ , %	Выход летучих веществ, $V^{daf}$ , %
1	2	3	4	5	6	7	8

##### Характеристика качества углей

Марки, технологические группы, петрографической состав углей и подгруппы по ГОСТ 27313–95 и ГОСТ 9414.3–93, показатели качества углей разрабатываемых пластов, коксуюемость, обогатимость. Изменчивость качества угля в границах шахтного поля.

##### Гидрогеологические условия

Группа сложности шахтного поля по гидрогеологическим условиям. Основные водоносные горизонты, удельные дебиты горизонта по данным разведки. Ожидаемые притоки воды на проектируемый горизонт.

#### Горно-геологические условия разработки

Оценка инженерно-геологической сложности месторождения, а при необходимости и отдельных участков шахтного поля, исходя из тектонической нарушенности шахтного поля и угольных пластов, гидрогеологических условий, состояния горных пород покровной толщи и вмещающих пород (литифицированность, окисленность, трещиноватость).

Данные о водных, физико-химических свойствах углей и вмещающих пород: естественная влажность, плотность, сопротивление сжатию (растяжению).

Оценка состояния пород кровли и почвы угольных пластов по обрушаемости и устойчивости, а для крутопадающих пластов – степени сползания.

Данные о размещении месторождения в соответствующей зоне сейсмического районирования, сейсмические явления техногенного происхождения.

#### Горнотехнические условия

Оценка крепости, разрыхляемости, абразивности, водо- и газопроницаемости углей и вмещающих пород разрабатываемых пластов. Метаноносность угольных пластов. Категория шахты по газообильности. Газовая зональность. Участки (пласты), опасные по внезапным выбросам. Углекислотообильность выработок. Склонность углей к самовозгоранию. Пыльность пластов и взрывоопасность угольной пыли. Силикозоопасность пород.

#### Подсчет запасов

Данная часть проекта выполняется согласно методике, представленной в методических указаниях [2]. Главная искомая величина этого расчета – промышленные запасы шахтного поля.

#### Графическая часть

Графическая часть раздела выполняется на одном листе, где изображают:

- обзорную геологическую карту района (масштаб 1:100000 или 1:200000);
- стратиграфический разрез шахтного поля для продуктивной толщи (масштаб 1:1000 или 1:2000);
- карту выходов пластов угля под рыхлые отложения, совмещенную с топографическим планом поверхности либо структурную карту пласта, принятого к разработке (масштаб 1:5000 или 1:10000);
- геологический разрез по одной из разведочных линий, расположенных в центре шахтного поля (масштаб 1:1000 или 1:5000);
- дополнительные геологические материалы, характеризующие условия разработки (структурные колонки угольных пластов, масштаб 1:50 или 1:100).

### 3.2. Определение основных технологических параметров шахты

В этом разделе необходимо определить основные показатели работы шахты для обеспечения заданной производственной мощности. Основная задача, решаемая в данном разделе, – *определение величины суточной добычи  $A_c$ , обеспечивающей проектную производственную мощность при условии одновременной работы одного или более чем одного очистного забоя на шахте* с учетом попутной добычи из подготовительных забоев. Проверка полученных значений по требованиям нормативных документов в задачи данного раздела не входит. Такая проверка производится в разделе 5 проекта. При выполнении расчетов используются средние показатели газоносности и мощности рабочих пластов. Поэтому результатом расчета являются средние показатели, которые, возможно, далее в проекте использоваться не будут. Так, если мощность и (или) газоносность пласта, разработка которого рассматривается согласно заданию, значительно отличается от средней величины, то в дальнейшем при выполнении раздела 5 будут получены конкретные технологические параметры отработки этого пласта, отличные от средних данных. Далее представлены два примера.

*Пример 1.* В данном разделе определено, что при средней мощности и газоносности пластов на шахте необходимо наличие 2 одновременно действующих очистных забоев для обеспечения проектной производственной мощности. Однако мощность пласта, разрабатываемого по заданию, больше средней на 1,5 м. Расчеты раздела 5 показали, что при его разработке достаточно иметь на шахте один очистной забой. Поэтому в данном разделе указываем: "Для обеспечения производственной мощности в среднем требуется 2 забоя с суточной добычей 5400 т. При разработке пласта, указанного в задании, проектная производственная мощность обеспечивается одним забоем с суточной добычей 10800 т. Подтверждающие расчеты представлены в разделе 5".

*Пример 2.* В данном разделе определено, что при средней мощности и газоносности пластов на шахте необходимо наличие 1 очистного забоя для обеспечения проектной производственной мощности. Однако мощность пласта, разрабатываемого по заданию, меньше средней на 1,5 м. Расчеты раздела 5 показали, что только при наличии 2 одновременно действующих очистных забоев возможно достижение проектной производственной мощности. Поэтому в данном разделе указываем: "Для обеспечения производственной

мощности в среднем требуется 1 забой с суточной добычей 10800 т. При разработке пласта, указанного в задании, проектная производственная мощность обеспечивается двумя забоями с суточной добычей каждого 5400 т. Подтверждающие расчеты представлены в разделе 5".

В случае необходимости одновременной работы двух и более очистных забоев принимается предварительное решение о количестве одновременно разрабатываемых пластов.

В разделе также необходимо принять решение о:

- числе рабочих дней в году для предприятия;
- режиме работы трудящихся;
- числе рабочих смен в сутки;
- продолжительности рабочей смены.

Во второй части раздела необходимо определить срок службы шахты. Расчеты выполняются согласно методике, представленной в методических указаниях [2]. При выполнении проекта по пластам крутого (крутонаклонного) залегания рекомендуется воспользоваться методикой, изложенной в практикуме [9].

### 3.3. Вскрытие и подготовка пластов в шахтном поле

Это важнейший раздел проекта, в котором закладывается технологическая схема шахты. Раздел выполняется согласно методике, изложенной в методических указаниях [2] и практикуме [9]. При выполнении этого раздела закладываются принципиальные решения для других разделов: определяется вид главного и вспомогательного транспорта, схема проветривания и водоотлива, возможные варианты системы разработки и др.

#### Определение типа и количества основных воздухоподающих выработок

В этой части раздела проекта необходимо:

- произвести ориентировочный расчет количества воздуха для проветривания шахты;
  - определить расчетную площадь поперечного сечения основных воздухоподающих выработок;
- принять решение о типе и числе основных воздухоподающих выработок в шахтном поле; – выбрать типовое значение площади сечения основных воздухоподающих выработок.

Расчеты данной части раздела рекомендуется выполнять дважды – для первой и второй выемочных ступеней.

#### Деление шахтного поля на части

Перед конструированием схем вскрытия и подготовки необходимо разделить шахтное поле на части по простиранию и падению. При этом учитывают угол падения пластов, размеры шахтного поля и необходимое сечение воздухоподающих выработок. При делении на части необходимо иметь предварительное решение о том, какая подготовка шахтопластов будет применяться.

По простиранию шахтное поле из условия проветривания делят на крылья или блоки. Их в свою очередь делят на выемочные поля (погоризонтная подготовка) или панели. Выемочные поля при горизонтной подготовке делят на выемочные столбы. По падению возможно деление шахтного поля на этажи или выемочные ступени (при панельной и погоризонтной подготовке). В свою очередь панели делят на ярусы. В зависимости от принятого варианта деления шахтного поля на части в разделе обосновывается и указывается число и размер:

- по простиранию: крыльев или блоков, панелей или выемочных полей и столбов (погоризонтная подготовка);
- по падению: этажей или выемочных ступеней, ярусов (наклонная высота).

Необходимость деления на блоки возникает, когда при одновременной работе двух (или трех) очистных забоев не достаточно одного воздухоподающего ствола для проветривания шахты. Решение об этом принимается по результатам, полученным в предыдущем разделе.

#### Вскрытие пластов в шахтном поле

Далее для заданных горно-геологических условий и параметров шахтного поля конструируется две или более технологически целесообразные схемы вскрытия. Рассматриваемые варианты не должны включать в себя решений, заведомо невыгодных в сравнении между собой. При конструировании вариантов вскрытия следует учитывать нижеследующие рекомендации.

В проекте должно быть представлено вскрытие всех рабочих пластов независимо от того, какой пласт отрабатывается согласно заданию. На листах графической части сплошными линиями показывается вскрытие пласта согласно заданию, а вскрытие пластов, которые будут отрабатываться в будущем или отрабатывались ранее, изображается другим цветом. Необходимо определить пусковые периоды эксплуатации шахты. Например: 1 период – начало отработки бремсберговой части верхнего пласта (далее бремсберговых частей всех пластов); 2 период – ввод в эксплуатацию воздухоподающего горизонта и начало отработки уклонных полей.

Для выполнения этой части раздела необходимо принять предварительное решение о способе подготовки шахтного поля на уровне транспортного горизонта (индивидуальная или групповая подготовка). Это делается исходя из площади воздухоподающего ствола, числа одновременно действующих очистных забоев и максимально возможной площади поперечного сечения квершлага 22 м<sup>2</sup>.

Далее, руководствуясь ранее принятыми решениями по делению шахтного поля на части и учитывая горно-геологическую характеристику месторождения, конструируют две или более схемы вскрытия,

являющиеся целесообразными для данного шахтного поля. Рассматриваемые варианты не должны включать в себя решений, заведомо невыгодных в сравнении между собой.

Для принятых вариантов вскрытия приводится описание:

- основных и дополнительных вскрывающих выработок согласно табл. 4 с обоснованием принятых решений;
- главного транспорта от очистного забоя до поверхности;
- вспомогательного транспорта от поверхности до очистного забоя;
- подачи свежего воздуха от поверхности до очистного забоя и выдачи исходящего до поверхности;
- водоотлива от очистного забоя до поверхности.

Описание представляется в виде последовательного перечисления соответствующих выработок с указанием (если требуется) средств механизации и должно быть выполнено для каждой выемочной ступени. Если в выбранных вариантах некоторые элементы схем вскрытия совпадают, то допускается приводить их подробное описание один раз, указывая далее, например: "Схема вспомогательного транспорта аналогична варианту 1". Это замечание не относится к табл. 4, которая должна содержать полные данные для всех вариантов. Допускается принять один вариант вскрытия при условии, что подготовка шахтного поля будет различной.

Таблица 4

Характеристика вскрывающих выработок

Наименование выработки	Назначение	Вид крепи	Площадь поперечного сечения $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	Длина $L$ , м	Вид транспорта в выработке
Основные					
Дополнительные					

Подготовка шахтного поля

Для выбранных схем вскрытия производят конструирование подготовки шахтопластов на уровне транспортного горизонта. Обосновывается принимаемый способ подготовки транспортного, воздухоподающего и вентиляционного горизонтов и приводится описание подготовительных выработок в виде табл. 5.

Таблица 5

Характеристика подготовительных выработок

Наименование выработки	Назначение	Вид крепи	Площадь поперечного сечения $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	Длина $L$ , м	Вид транспорта в выработке
Транспортный горизонт					
Воздухоподающий горизонт					
Вентиляционный горизонт					
Шахтопласт					

Приводится описание схемы подготовки шахтопластов на примере пласта, указанного в задании согласно принятому делению на части: количество и размер панелей и ярусов, этажей, выемочных полей и столбов. Основные характеристики выработок, формирующих схему подготовки, также приводят в табл. 5.

Если в предполагаемых к сравнению вариантах предусматривается разная подготовка, то это отражают в описании и табл. 5 составляется для каждого варианта.

Если предполагается схема вскрытия без сооружения транспортного горизонта, то также приводятся все основные параметры штреков, имеющих общепластовое назначение (главный конвейерный штрек, пластовый воздухоподающий штрек, пластовый вентиляционный штрек).



## Порядок отработки частей шахтного поля

Для сконструированных вариантов вскрытия и подготовки необходимо описать порядок отработки частей шахтного поля. Для большинства схем вскрытия порядок отработки можно охарактеризовать как "по пластам" или "по выемочным ступеням". При этом следует выделить пусковые периоды, т. е. этапы развития горных работ, когда для отработки следующей части необходимо проведение, углубка или увеличение длины вскрывающих или подготовительных выработок, имеющих общешахтное значение. Для каждого периода указывается срок отработки соответствующей части запасов.

Выполнение этой части раздела помогает приобрести крайне важный навык по стратегическому планированию горных работ от периода отработки первого очистного забоя до периода доработки запасов. Кроме того, это позволяет более детально проанализировать различия сравниваемых вариантов в контексте поэтапного развития горных работ, что поможет в выполнении следующей части раздела, а также раздела 6. Выработки различных пусковых периодов следует обозначить разным цветом. Это делается на чертежах со схемами вскрытия сравниваемых вариантов. Если на одном чертеже затруднительно изобразить все пусковые периоды, следует это сделать на отдельных чертежах.

## Сравнение вариантов вскрытия и подготовки

Сравнение вариантов вскрытия и подготовки производится по методике, представленной в практикуме [9]. Структурно эта часть раздела должна состоять из расчетов и таблиц двух типов: таблиц расчетов по вариантам и сводной таблицы. Несмотря на то, что в основу этой методики положено сравнение затрат, в проекте *не ставится задача произвести детальную экономическую оценку* в соответствии с рядом специализированных нормативных документов налогово-экономического профиля. Студенты должны оценить принципиально, по укрупненным показателям, основные виды затрат, вытекающих именно из различия технологических схем шахты.

В сравнении участвуют только те виды затрат, которыми варианты отличаются между собой. Поэтому вначале необходимо *четко выявить, в чем заключаются различия между сравниваемыми вариантами*. При добросовестном выполнении предыдущего раздела такая информация будет в целом уже известна. Необходимо представить формулы и таблицы, содержащие расчет следующих видов капитальных и эксплуатационных затрат:

- проведение горных выработок;
- сооружение околоствольных дворов;
- сооружение технологических комплексов поверхности;
- поддержание горных выработок;
- главный транспорт;
- водоотлив;
- поддержание транспортной связи между промплощадками;
- проветривание.

Перечень учитываемых затрат может быть скорректирован руководителем проекта. Затраты рассчитываются в первоначальном вложении и как затраты будущих лет (с учетом пусковых периодов).

При определении стоимостных параметров, кроме практикума [9], можно пользоваться и другими данными [13], материалами, собранными на практике, и т. д. При этом все расценки следует приводить на один и тот же период времени.

Отдельно следует отметить, что при некоторых схемах, на период вскрытия следующей части запасов, необходимо останавливать шахту на реконструкцию на длительный период (прекращать ведение очистных работ). Это увеличивает срок службы шахты. Кроме того в этот период предприятие не получает доход, обеспечивая все виды затрат на функционирование. Необходимость и форма учета этих затрат устанавливаются руководителем проекта.

По результатам сравнения окончательно принимается вариант с наименьшими затратами. Если варианты окажутся приблизительно равноценными, то предпочтение следует отдать варианту, обеспечивающему более короткий срок строительства шахты, большую полноту извлечения запасов угля.

## Околоствольный двор и технологический комплекс поверхности шахты

При выполнении раздела рекомендуется использовать учебное пособие [10]. В начале этой части раздела указывается, сколько будет на шахте околоствольных дворов и промплощадок в технологическом комплексе поверхности. Приводится их технологическое назначение и указывается, в какой период работы шахты они необходимы. Далее необходимо сконструировать схему главного околоствольного двора и представить его описание. Затем выполняется описание всех промплощадок выработок, выходящих на поверхность, на состояние горных работ периода отработки пласта, указанного в задании. При этом указывается, какие сооружения и оборудование располагаются на промплощадке каждой выработки.

Элементы технологического комплекса поверхности шахты допускается показывать условно с обязательной расшифровкой условных обозначений. Схема приводится на листе графической части, содержание которого указано далее.

## Графическая часть

По разделу "Вскрытие и подготовка пластов в шахтном поле" выполняется 2 листа формата А1 и несколько листов меньшего формата (А3 или А4), которые помещаются в пояснительную записку.

Первый лист А1:

- схемы вскрытия и подготовки пластов;
- сечения трех горных выработок;
- сводная таблица сравнения вариантов.

Схемы вскрытия и подготовки изображаются в масштабе 1:5000 или 1:10000. На них должны быть показаны направления движения свежего и исходящего воздуха и транспортирования угля. На схеме подготовки, в случае необходимости, допускается делать разрыв по простиранию. Если сооружение транспортного горизонта не предполагается, то, по согласованию с руководителем, показывается другое сечение, характеризующее подготовку пластов. Схемы должны отражать период отработки пласта, указанного в задании, и содержать информацию о перспективе развития горных работ в шахтном поле.

Сечения горных выработок показывают в масштабе 1:50. При этом изображают сечения:

- главного ствола;
- вспомогательного ствола;
- главного квершлага (при индивидуальной подготовке) или группового штрека (при групповой подготовке).

Второй лист А1:

- общий план поверхности шахты (масштаб 1:10000 или 1:20000);
- схема главного околоствольного двора (масштаб 1:200);
- детальный план одной из промплощадок (масштаб 1:200 или 1:500).

Листы формата А4 или А3 должны содержать графические материалы, характеризующие сравниваемые варианты вскрытия (подготовки), подготовку воздухоподающего и вентиляционного горизонта (при наличии), схемы вскрытия и подготовки всех пусковых периодов шахты и др. Конкретное содержание и количество этих чертежей зависят от примененных решений по вскрытию и согласовываются с руководителем.

### 3.4. Проведение горных выработок

В разделе сначала обосновывается технология проведения всех выработок проектируемой шахты. Затем рассматривается подробный пример проведения одной из выработок (название указано в задании) согласно методике, рассмотренной в методических указаниях [10].

#### Выбор формы поперечного сечения и типа крепи горной выработки

В этой части раздела на основе срока службы и назначения (названия) выработки, указанных в задании, принимается решение о типе крепи и форме поперечного сечения проводимой выработки. При их выборе рекомендуется руководствоваться следующими принципами.

Выработки со сроком службы более 10 лет рекомендуется сооружать арочной формы сечения, крепить рамной металлической арочной крепью и железобетонной затяжкой.

Выработки с небольшим сроком службы (до 10 лет) рекомендуется сооружать прямоугольной формы с горизонтальной или наклонной кровлей, крепить анкерной крепью. При этом у штреков на пластах с углами падения до 17° принимается наклонная кровля с углом, равным углу падения пород. На пластах с углами падения более 17° принимается горизонтальная кровля. В сложных горно-геологических условиях даже в выработках с небольшим сроком службы применяют рамные крепи. Определение площади поперечного сечения выработки

Площадь поперечного сечения определяется на основании:

- расчета по минимально допустимым зазорам;
- расчета по максимально допустимой скорости движения воздуха;
- сопоставления расчетных данных с требованиями правил безопасности (ПБ) о минимальной площади сечения;
- выбора ближайшего большего типового значения [11, 12] по отношению к большему значению из полученных выше.

Расчет по минимально допустимым зазорам производится в соответствии с требованиями ПБ [8] с учетом габаритов транспортного оборудования, которое будет установлено в выработке при эксплуатации. В расчетах следует учитывать площадь выработки после осадки. Принятое проектом поперечное сечение выработки в эксплуатации приводится в пояснительной записке и на листе графической части в масштабе 1:50 или 1:25.

#### Расчет рамной крепи

Основным параметром, определяемым при расчете рамной крепи, является шаг установки, т. е. расстояние между рамами. Расчет рамного крепления выполняется по методике, основанной на требованиях инструкции [15], и состоит из следующих этапов:

1. Построение расчетной схемы.
2. Определение средневзвешенного сопротивления сжатию слоев пород.
3. Определение смещений пород на контуре выработки.
4. Определение расчетной нагрузки на крепь.
5. Расчет шага установки крепи.

#### Расчет анкерной крепи

Основные параметры анкерной крепи – количество анкеров в ряду  $n_a$ , длина анкера  $l_a$  и расстояние между рядами анкеров  $a_{ан}$ . Определение этих параметров производится по инструкции [14].

Поэтапно расчет выглядит следующим образом:

1. Построение расчетной схемы, определение типа кровли.
2. Определение параметров крепи в кровле выработки.
3. Проверка расстояния между рядами анкеров в кровле и корректировка в случае необходимости.
4. Определение необходимости крепления боков выработки.
5. Определение параметров крепи в боках выработки (может отсутствовать).
6. Проверка расстояния между рядами анкеров в боках и корректировка в случае необходимости (может отсутствовать).

#### Технология проведения горной выработки

В этой части раздела принимается решение об использовании той или иной технологии проведения горной выработки и производится ее описание. Поэтапно ее выполнение выглядит следующим образом:

1. Принципиальный выбор технологии проведения.
2. Определение основных и вспомогательных производственных процессов, входящих в состав проходческого цикла.
3. Определение величины подвигания проходческого забоя за цикл.
4. Выбор проходческого оборудования.
5. Конструирование технологической схемы проведения.

При выполнении этой части раздела рекомендуется кроме методических указаний [3] пользоваться источниками [16–20] или аналогичными. Приводится краткая техническая характеристика выбранного проходческого оборудования

#### Расчет проветривания выработки

Раздел выполняется на основе требований п. 5.3.10, 7.2 и 7.8 руководства [29]. Согласно п. 5.3.10 в проекте необходимо принять проветривание тупиковой части проводимой выработки с помощью вентилятора местного проветривания (ВМП) и нагнетательный способ. Для сооружения трубопровода рекомендуется применять гибкие трубы диаметром 800 или 1000 мм. Расчет включает в себя следующие этапы:

1. Определение расхода воздуха по выделению метана или по газам, образующимся при взрывных работах.
2. Определение расхода воздуха по числу людей.
3. Определение расхода воздуха по минимальной скорости воздуха в выработке.
4. Определение требуемой производительности и давления ВМП, выбор ВМП.
5. Определение расхода воздуха в месте установки ВМП.

Приводится краткая техническая характеристика выбранного ВМП и немасштабная схема тупиковой выработки с указанием основных параметров проветривания.

#### Разработка графика организации работ

Главная цель этой части раздела – составить график организации работ, обеспечивающий максимальную скорость проведения выработки.

Данный раздел проекта выполняется на основе норм [19] или аналогичных нормативов на выполнение процессов, входящих в состав проходческого цикла ранее. Грамотно составленный график организации должен обеспечивать минимальную продолжительность проходческого цикла. Это достигается путем совмещения некоторых процессов проходческого цикла и выполнения вспомогательных процессов, по мере возможности, в ремонтно-подготовительную смену.

Если по теме спецвопроса требуется проведение специальных мероприятий при проходческих работах, организация работ планируется для двух ситуаций – с учетом выполнения этих мероприятий и без них.

Для составления графика организации работ необходимо определить продолжительность каждого рабочего процесса проходческого цикла. На основе этих расчетов затем определяют продолжительность проходческого цикла и скорость проведения выработки.

В разделе приводят планограмму организации работ, график выходов рабочих, таблицу технико-экономических показателей (ТЭП), расчет скорости проведения выработки.

#### Определение скорости проведения выработки

В этой части раздела необходимо определить месячную (суточную) скорость проведения выработки и число проходческих циклов в сутки (в смену). Расчеты выполняются на основе данных о продолжительности несовмещенных процессов проходческого цикла, полученных ранее.

#### Определение себестоимости проведения 1 м выработки

Расчет себестоимости проведения горной выработки выполняется по затратам, которые составляют основу себестоимости. Для определения себестоимости проведения 1 м выработки в проекте рекомендуется использовать формулу, учитывающую основные виды затрат:

$$C = (C_m + C_z + C_a + C_э) / l_{сут},$$

где  $C$  – себестоимость проведения 1 м выработки, р.;  $C_m$  – затраты на материалы, р.;  $C_3$  – затраты на заработную плату, р.;  $C_a$  – суточные амортизационные отчисления, р.;  $C_э$  – затраты на электроэнергию, р.;  $l_{сут}$  – подвигание забоя за сутки, м.

В разделе приводят 4 таблицы по видам затрат, из которых складывается участковая себестоимость проведения 1 м выработки.

#### Графическая часть

Графическая часть представляет собой технологическую схему проведения выработки, на которой должны быть представлены:

- схема проводимой выработки в трех проекциях;
  - сечение выработки при ее эксплуатации;
  - планограмма работ;
  - график выходов рабочих;
  - таблица ТЭП;
  - схема проветривания выработки;
  - схема расположения шпуров или схема обработки забоя исполнительным органом комбайна;
- дополнительная графическая информация.

Схема проводимой выработки должна быть выполнена строго в соответствии с расчетными данными и технологическими решениями, принятыми в проекте. Изображается вертикальный, горизонтальный вид и поперечное сечение выработки в проходке, на которых должны быть показаны крепь, проходческое оборудование, трубопроводы, а также все необходимые согласно ПБ размеры выработки, зазоры и проходы. На сечении выработки в эксплуатации должно быть показано оборудование, которое будет установлено при эксплуатации выработки с соответствующими зазорами и проходами. Вышеописанные элементы графической части проекта изображаются в масштабе 1:50.

График организации работ, график выходов рабочих, таблица ТЭП и схема проветривания выработки выносятся на лист из соответствующих разделов пояснительной записки.

Если рассмотрен буровзрывной способ проведения выработки, то на листе приводится схема расположения шпуров (паспорт БВР) в трех проекциях. При комбайновом способе проведения изображают схему движения исполнительного органа комбайна по забю (схема обработки забоя).

Дополнительная графическая информация содержит, как правило, детальное изображение в соответствующем масштабе элементов крепи, водоотливной канавки, узлов подвески трубопроводов, сланцевых завес, рабочих полков и т. д. Также по согласованию с руководителем проекта можно привести список проходческого оборудования, таблицу расхода материалов и другую информацию.

Если тема спецвопроса логически связана с проведением выработки, то в графической части, на отдельном листе помещают графические материалы по этому вопросу.

### 3.5. Система разработки и технология очистных работ

Раздел выполняется согласно методике, рассмотренной в методических указаниях [4]. В методике рассмотрена отработка пласта механизированным очистным комплексом. При выполнении проекта по пластам крутого (крутонаклонного) залегания рекомендуется воспользоваться методикой, изложенной в практикуме [9] или [5]. Если рассматривается разработка пологого (наклонного) пласта мощностью более 5–6 м, возможно применение слоевых, камерных, камерно-столбовых систем, а также столбовой системы разработки с выпуском подкровельной пачки толщи угля. В таком случае содержание раздела будет несколько отличаться от представленных далее требований. При его выполнении рекомендуется использовать знания, полученные при изучении дисциплины "Разработка мощных угольных пластов", и соответствующие методики [5].

#### Выбор системы разработки

При выборе системы разработки необходимо учитывать принятое при выполнении раздела 3 предварительное решение о применяемой схеме подготовки шахтопластов и принципиальное решение о выборе группы систем разработки. Поэтому в этом разделе выбирают конкретный вариант из той или другой группы. Так, например, при панельной подготовке следует принимать один из вариантов системы разработки длинными столбами по простиранию. Исходя из условий разработки, размера и характеристики пласта, необходимо выбрать конкретный вариант системы разработки и принять предварительное решение о длине очистного забоя. При этом необходимо уделить особое внимание факторам, осложняющим ведение горных работ. Принятый в проекте вариант системы разработки должен соответствовать требованиям, представленным в нормативных документах, регламентирующих ведение горных работ при наличии этих осложняющих факторов [8, 35, 37, 38]. Следует учесть, что представленные в рамках теоретического обучения (и в специальной технической литературе) варианты систем разработки являются базовыми и могут в полной мере не соответствовать условиям отработки пласта, указанного в задании. Поэтому студенты должны применять навыки конструирования системы разработки путем адаптации базового варианта к конкретным условиям проекта.

Затем определяются основные параметры системы разработки в пределах разрабатываемой части пласта:

- количество выемочных столбов;
- длина выемочных столбов;

- длина очистных забоев;
- типы целиков угля;
- размеры целиков угля.

Характеристика подготовительных выработок, формирующих систему разработки, предварительно определялась в разделе 3 (табл. 5). Если в результате выполнения этого раздела параметры подготовительных выработок были изменены, данные табл. 5 необходимо откорректировать.

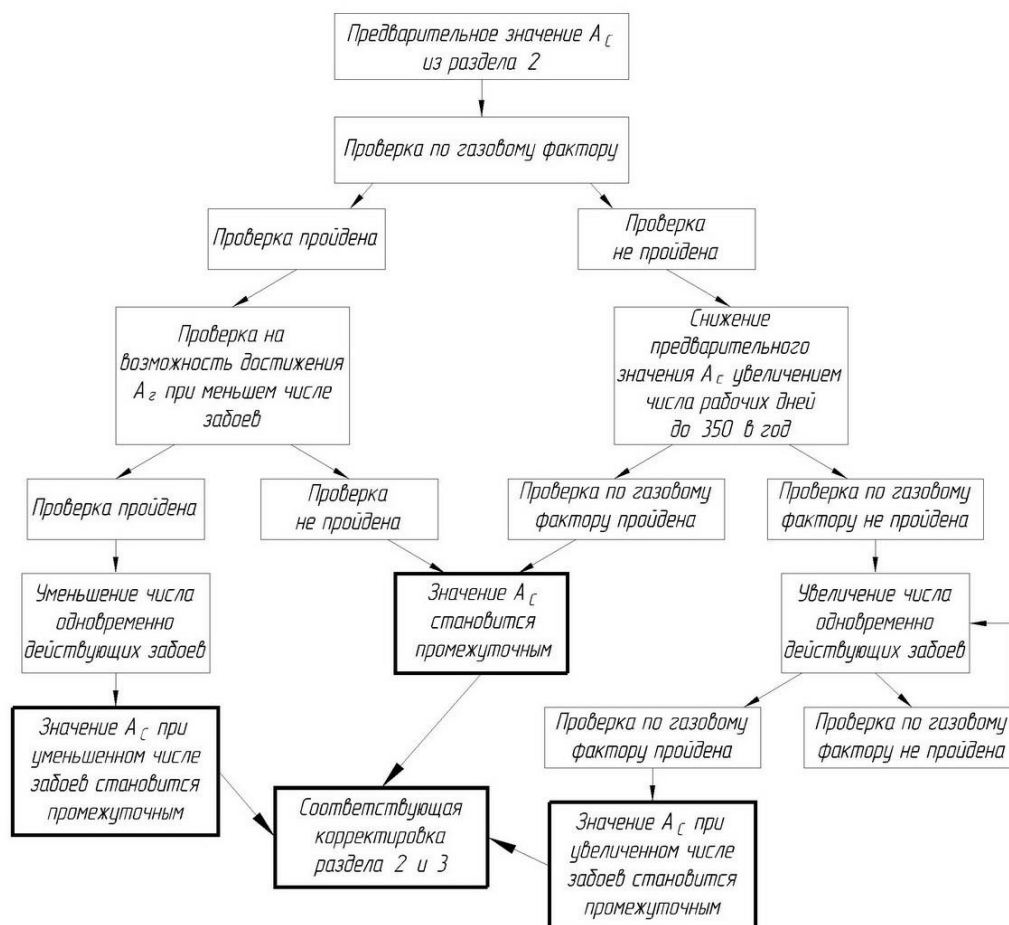
В некоторых горно-геологических условиях целесообразно применять различные варианты систем разработки в пределах одного шахтного поля. В таком случае в проекте подробно рассматривается система (системы) разработки пласта, указанного в задании, а для других пластов указывается только конкретный вариант системы разработки (без определения параметров).

В заключении этой части раздела приводится подробное описание развития горных работ, схемы транспорта и проветривания в обрабатываемой части пласта согласно выбранному варианту системы разработки. Акцент делается на взаимосвязку в пространстве и времени подготовительных и очистных работ, работ по дегазации и т. д.

#### Проверка нагрузки на очистной забой по газовому фактору

В этой части раздела, на основе нормативного расчета [29], принимается решение о суточной добыче очистного забоя и количестве одновременно действующих очистных забоев на шахте. Суть этой части проекта заключается в *проверке предварительно полученного в разделе 2 значения  $A_c$  по газовому фактору*, и корректировке проекта в случае необходимости. Кроме *предварительного значения  $A_c$* , рекомендуется ввести понятие *промежуточного* (без учета целого числа циклов в сутки) и *скорректированного* (при целом числе циклов в сутки). Последнее значение определяется в следующей части раздела. По согласованию с руководителем допускается принять промежуточное значение суточной нагрузки на забой в качестве окончательного без расчета скорректированной нагрузки (не планировать целое число циклов в сутки). Алгоритм действий на этапе перехода  $A_c$  от предварительного значения из раздела 2 в промежуточное представлен на рисунке. Таким образом, результатом выполнения этой части раздела является получение промежуточного значения  $A_c$  путем:

- подтверждения решения раздела 2 о количестве одновременно действующих забоев при предварительном значении  $A_c$ ;
- принятия решения об увеличении числа одновременно действующих забоев и соответственно снижении значения  $A_c$  для каждого из них;
- принятия решения об уменьшении числа одновременно действующих забоев и соответственно увеличении значения  $A_c$  для каждого из них.



Алгоритм действий на этапе перехода  $A_c$  от предварительного значения из раздела 2 в промежуточное

## Выбор оборудования очистного забоя

Необходимо предварительно выбрать очистное оборудование (механизованную крепь, комбайн или струг, забойный конвейер), выполнить расчеты, подтверждающие его возможность обеспечить требуемую суточную нагрузку на забой. В случае отрицательного результата принять более производительное оборудование и повторить проверочный расчет.

## Выбор механизированной крепи очистного забоя

В данной части раздела необходимо определить тип кровли по тяжести, предварительно выбрать механизированную крепь, произвести проверочный расчет на соответствие требованиям стандарта.

## Выбор очистного комбайна

Предварительно, по вынимаемой мощности, принимается очистной комбайн. Рекомендуется отдать приоритет комбайнам, для которых известна минутная производительность. Выполняется расчет технически возможно суточной добычи для этого комбайна.

## Определение скорректированного значения суточной нагрузки и выбор скребкового конвейера

В этом разделе необходимо определить скорректированную нагрузку  $A_c$  с учетом целого числа циклов в сутки и выбрать марку скребкового конвейера, производительность которого достаточна для перемещения этого количества отбитой горной массы до конвейерного штрека. Это значение и будет окончательным, для которого в дальнейшем составляется график организации работ и производится расчет себестоимости добычи.

Как отмечалось выше, по согласованию с руководителем допускается не производить расчет скорректированного значения  $A_c$ .

## Технология ведения очистных работ

Эта часть раздела посвящена описанию технологии ведения горных работ в очистном забое, процессов на сопряжениях и участках подготовительных выработок, прилегающих к сопряжениям. При ее выполнении рекомендуется пользоваться типовыми технологическими схемами очистных работ, утвержденными согласно принятым требованиям.

В начале раздела приводится подробная характеристика выбранного очистного оборудования. Следует подобрать остальное оборудование, необходимое для функционирования очистного забоя (дробилку, перегружатель и т. д.), и привести его характеристику.

Решение о технологической схеме работы комбайна (челноковая или односторонняя) уже принято ранее. Необходимо еще раз озвучить это решение с соответствующим обоснованием. Далее, исходя из условий ведения очистных работ, обосновывается перечень процессов в призабойном пространстве, на сопряжениях и участках выемочных выработок, прилегающих к ним (в том числе выполняемых не каждую смену), необходимых для достижения ранее установленного значения суточной добычи. Необходимо представить подробное описание этих процессов и четко указать последовательность и периодичность их выполнения. Отдельное внимание следует уделить технике безопасности при выполнении каждого процесса и очистной выемке в целом.

## График организации работ

В этом подразделе необходимо представить три элемента: график выходов рабочих, планограмму работ в очистном забое и таблицу технико-экономических показателей (ТЭП) работы очистного забоя. Если по теме спецвопроса требуется проведение специальных мероприятий при очистных работах, организация работ планируется для двух ситуаций – с учетом выполнения этих мероприятий и без них.

## Монтажно-демонтажные работы

В этой разделе необходимо спроектировать технологическую схему и определить продолжительность монтажно-демонтажных работ (МДР). Поэтапно это выглядит следующим образом:

- выбор оборудования МДР;
- построение схемы маршрута доставки;
- описание технологии ведения МДР;
- расчет продолжительности процессов МДР;
- построение графика организации и определение продолжительности МДР.

## Определение участковой себестоимости 1 т угля

Расчет участковой себестоимости 1 т угля выполняется по затратам, которые составляют основу себестоимости. Для определения себестоимости в проекте рекомендуется использовать формулу, учитывающую основные виды затрат:

$$C = (C_m + C_z + C_a + C_3) / A_c,$$

где  $C$  – участковая себестоимость 1 т угля, р.;  $C_m$  – затраты на материалы, р.;  $C_z$  – затраты на заработную плату, р.;  $C_a$  – суточные амортизационные отчисления, р.;  $C_3$  – затраты на электроэнергию, р.;  $A_c$  – суточная нагрузка на забой, т.

В разделе приводят 4 таблицы по видам затрат, из которых складывается участковая себестоимость добычи 1 т угля.

#### Графическая часть

По разделу выполняют 2 листа формата А1.

Первый лист "Система разработки" должен содержать принципиальный общий вид выбранной в проекте системы, выполненный в масштабе 1:2000 (замена его "раскройкой пласта", взятой с шахты, не допускается). На листе показывается такое состояние развития горных работ, чтобы присутствовали отработанное пространство, подготовительные забои, очистной забой. Показывается перемещение угля, движение свежего и исходящего воздуха (с обязательным наличием вентиляционных сооружений). Если согласно спецвопросу требуется показать горные работы на значительной глубине (например, ниже границы выбросоопасности), то на листе изображают уклонную (нижнюю) часть шахтопласта. Также по согласованию с руководителем детально изображают одно из сопряжений выработок в пределах выемочного поля (масштаб 1:100).

Второй лист "Технология очистных работ" должен содержать:

- план очистного забоя (масштаб 1:100);
- три поперечных сечения забоя: исходное задвинутое положение крепи, по комбайну, незадвинутое положение после прохода комбайна (масштаб 1:50 или 1:100);
- сечения выемочных выработок, в т. ч. сохраняемой части (масштаб 1:50 или 1:100);
- схему монтажно-демонтажных работ (масштаб 1:200);
- планограмму работ (масштаб 1:2000);
- график выходов;
- таблицу ТЭП очистного забоя;
- дополнительную графическую информацию.

Показывается система разработки в пределах бремсберговой или уклонной части пласта. Она должна отражать такое состояние развития горных работ, чтобы присутствовали отработанное пространство, подготовительные забои, очистной забой. Показывается перемещение угля, движение свежего и исходящего воздуха (с обязательным наличием вентиляционных сооружений). При изображении необходимо применять разрывы по падению и простиранию, но в таких местах, чтобы не искажалось восприятие чертежа.

План очистного забоя также изображается с разрывами. На нем также показывают сопряжения и части выемочных выработок, примыкающих к ним. Показывают крепь сопряжений, крепь усиления, крепь подготовительных выработок, оборудование, установленное на сопряжениях, и другие элементы. Параметры крепления подготовительных выработок допускается принять без расчета по согласованию с руководителем проекта. Остальные параметры выработок должны соответствовать данным, представленным в табл. 1.

Поперечные сечения забоя и подготовительных выработок изображаются согласно требованиям горно-графической документации для такого вида чертежей.

Схема МДР должна отражать порядок перемещения секций крепи из демонтажной камеры в монтажную с указанием применяемого оборудования.

Планограмма работ, график выходов и таблица ТЭП дублируются из пояснительной записки.

Дополнительная графическая информация представляется для пояснения специального вопроса. Ее содержание и объем зависят от темы и оговариваются с руководителем проекта в индивидуальном порядке. Возможно ее представление на втором листе графической части.

### 3.6. Организация строительства шахты и календарный график отработки запасов

Раздел выполняется по методике, изученной в рамках дисциплины "Проектирование горных предприятий". В разделе необходимо представить календарный график строительства шахты и календарный график отработки запасов пласта согласно заданию.

#### Организация строительства

В этой части проекта необходимо разработать календарный график строительства шахты до момента запуска первого очистного забоя. Если согласно заданию требуется рассмотреть разработку не первого пласта свиты, то все равно проектируется данный график, поскольку ранее в проекте принято решение о вскрытии всех пластов. При этом допускается скорости проведения пластовых выработок принять без расчета согласно типовым технологическим схемам и данным, полученным в разделе 4. Условно скорость проведения наклонных выработок можно принять на 10–20 % меньше, чем у горизонтальных. Для выработок, пример проведения которых рассмотрен в разделе 4, принимают соответствующую скорость.

Скорости проведения вскрывающих выработок также допускается принимать без расчета, согласно типовым технологическим схемам.

#### Календарный график отработки запасов

Необходимо построить календарный график отработки пласта, указанного в задании с учетом конкретной даты начала его отработки. Основное требование к нему – своевременное воспроизводство

запасов. Выработки для нового выемочного столба должны быть проведены за 1–2 месяца до окончания отработки предыдущего. Следует также учитывать, что при применении предварительной пластовой дегазации они должны быть проведены не менее чем за 6 месяцев до начала очистных работ.

В зависимости от принятого порядка отработки частей шахтного поля (отработка бремсберговых, затем уклонных полей или отработка пласта целиком, затем следующего) составляют график отработки части пласта в пределах выемочной ступени или всего пласта.

Скорости проведения принимать согласно указанным выше рекомендациям. При составлении графика учитывать время перемонтажа очистного оборудования и проведение сбоек (диагональных печей).

В конце раздела указывается:

- продолжительность строительства шахты;
- количество проходческих забоев в период строительства;
- продолжительность отработки пласта (части пласта);
- количество проходческих забоев, необходимое для воспроизводства запасов.

#### Графическая часть

По разделу выполняют 1 лист, на котором показывают:

- календарный график строительства шахты;
- календарный график отработки запасов пласта (части пласта);
- схему отработки запасов (масштаб 1:5000 или 1:10000);
- основные ТЭП шахты.

Календарные графики выносятся из пояснительной записки. Схема отработки представляет собой вид в плоскости пласта, где показывается вся его раскройка, обозначаются номера очистных забоев и период отработки. Условно дату начала отработки первого столба можно принять: текущий год + срок строительства + срок отработки верхних пластов (если предусмотрено). Срок отработки предыдущих пластов принять как у рассмотренного в разделе пласта.

### 3.7. Подземный транспорт

Раздел "Подземный транспорт" выполняется параллельно с разделами, в которых решаются вопросы вскрытия и подготовки месторождения, технологии очистных и подготовительных работ.

При проектировании подземного транспорта следует стремиться к повышению пропускной способности, надежности, безопасности и снижению трудоемкости работ за счет:

- применения конвейеризации унифицированного ряда и конвейеров, отвечающих требованиям ГОСТ Р 51984;
- применения аккумулирующих емкостей в конвейерных линиях, а также на стыках различных видов транспорта;
- применения механизации доставки материалов и оборудования, а также производства погрузочно-разгрузочных работ.

На шахтах, разрабатывающих пологие и наклонные пласты, рекомендуется применять следующие виды транспорта:

- в участковых горизонтальных выработках – конвейерный транспорт;
- в участковых и главных (капитальных) наклонных выработках с углами наклона до 16–18° – конвейерный транспорт;
- в выработках транспортного горизонта при больших грузопотоках и отсутствии криволинейности выработок – конвейерный транспорт;
- при малых грузопотоках, наличии криволинейности и большой протяженности выработок – локомотивный транспорт;
- в вертикальных межгоризонтных выработках (гезенках) – спиральные спуски.

На шахтах, разрабатывающих крутые пласты, рекомендуется применять:

- в участковых горизонтальных промежуточных выработках с применением щитовых или других комплексов – конвейерный транспорт;
- в участковых углеспускных печах и гезенках – самотечный транспорт;
- в вертикальных межгоризонтных выработках (гезенках) – спиральные спуски;
- в выработках транспортного горизонта: конвейерный, комбинированный или локомотивный транспорт.

#### Выбор средств главного транспорта

В данном разделе выполняют расчеты, необходимые для принятия инженерно-обоснованных решений по выбору средств главного транспорта, и обосновывается выбор средств вспомогательного транспорта. Выбор участкового и магистрального конвейерного транспорта при полной конвейеризации включает в себя [23, 24, 25, 26, 28]:

- выбор типов конвейеров, осуществляется исходя из соответствия предполагаемых условий эксплуатации рекомендуемой области применения и на основании сравнения их приемной способности с максимальным минутным грузопотоком;
- определение эксплуатационной производительности конвейеров для установления допустимой длины;
- определение допустимой длины принятых конвейеров по графикам применимости.



При использовании в проекте в качестве главного транспорта локомотивной откатки определяется:

- тип локомотива и его сцепная масса;
- тип вагонетки и ее емкость;
- масса поезда (числа груженых вагонеток в составе);
- вагонеточный парк шахты;
- количество электровозов на шахте.

Также при использовании откатки необходимо произвести выбор оборудования погрузочного пункта:

- исходя из горнотехнических условий выбрать схему путевого развития у погрузочного пункта;
- выбрать тип автоматизированного погрузочного пункта.
- произвести сравнение расчетного грузопотока с производительностью принимаемого оборудования

$Q_p > Q_t$ .

### Выбор средств вспомогательного транспорта

В качестве вспомогательного транспорта рекомендуется использовать современные монорельсовые подвесные и напочвенные дороги, а также самоходный транспорт на пневмоколесном ходу. При выборе оборудования для транспортирования машин, отдельных узлов, материалов и людей по горизонтальным и наклонным горным выработкам следует руководствоваться соответствующими требованиями и рекомендациями и каталогами современного транспортного оборудования для угольных шахт.

Схемы основного и вспомогательного транспорта выполняются без масштаба на листах формата А4 и помещаются в пояснительную записку. На схеме показывается сеть выработок от забоя до поверхности с расстановкой транспортного оборудования (марка, угол установки, длина) как для основного, так и для вспомогательного грузопотоков.

### 3.8. Проветривание шахты

Этот раздел должен быть тесно связан со всеми разделами технологической части дипломного проекта. Все основные решения, характеризующие проветривание шахты в целом и забоев в частности, уже приняты в предыдущих разделах. В данном разделе выполняют ряд расчетов, необходимых для более детальной характеристики проветривания шахты. В начале раздела четко указывают принятые:

- способ проветривания шахты;
- схему проветривания шахты;
- схему проветривания выемочного участка.

Производится упрощенный расчет расхода воздуха для проветривания шахты как сумма расходов воздуха по всем вентиляционным участкам, находящимся на каждом обрабатываемом шахтопласте. Полученное количество воздуха сопоставляют с предварительно рассчитанным в разделе 3.

Если принятое сечение воздухоподающего ствола не обеспечивает подачу необходимого количества воздуха без нарушения ПБ, то принимают решение об увеличении площади сечения ствола. При этом допускается не исправлять расчеты раздела 3 (сравнение вариантов). Однако на листе и в характеристике вскрывающих выработок должно быть скорректированное сечение. Если в результате расчета возникает необходимость деления на блоки, то раздел 3 полностью корректируется.

Составляется и обосновывается схема проветривания шахты в соответствии с планом развития горных работ. На основе этого составляют условную и расчетную схемы проветривания шахты и оценивают устойчивость вентиляционных струй.

Расчет проветривания приводится на такое состояние горных работ, которое показано на листе "Система разработки". Поскольку дипломный проект является учебным, то допускается не рассматривать проветривание в период максимального развития горных работ.

Для принятой схемы проветривания шахты производится полный расчет воздуха на период, рассмотренный в календарном графике отработки запасов. Рассчитываются минимальная и максимальная депрессия этого периода. В заключение производится выбор вентилятора главного проветривания.

### Графическая часть

По разделу выполняют 1 лист, на котором изображают:

– вентиляционный план шахты с указанием с обозначением направлений движения свежей и исходящих струй воздуха, всех вентиляционных сооружений и размещением подземного водопровода, сланцевых (водяных) заслонов, средств противопожарной техники, телефонов, средств контроля и борьбы с профессиональными вредностями и опасностями в шахте;

- расчетную схему проветривания;
- схему вентиляционных соединений;
- рабочую характеристику вентилятора главного проветривания;
- депрессионную диаграмму;
- таблицу основных показателей проветривания шахты.

### 3.9. Стационарные установки

В разделе приводится информация о стационарных установках, применение которых необходимо для достижения технологических показателей этого проекта (название, тип, место установки, назначение, техническая характеристика).

Далее характеризуется схема водоотлива шахты и указываются главные и вспомогательные водоотливные установки. Производится расчет главной водоотливной установки (ГВУ). В расчете приводятся исходные данные и определяются: требуемая производительность насоса, сопротивление водоотливного трубопровода и его напорно-расходная характеристика, рабочий режим выбранного насоса, соответствие производительности насоса требованию ПБ, мощность электродвигателя, расход электроэнергии, КПД ГВУ, емкость водосборника.

Выбирается и характеризуется оборудование ГВУ: насосы и их количество, электродвигатель, комплект аппаратуры автоматизации. В пояснительной записке приводится графический материал: схема водоотливного трубопровода с включенными насосами и арматурой, график к определению рабочего режима насоса, схема ГВУ.

### **3.10. Промышленная безопасность. Охрана труда и окружающей среды**

#### Промышленная безопасность

Все разделы проекта должны выполняться с учетом требований промышленной безопасности. В первую очередь это должно выражаться в выполнении технологических разделов согласно требованиям нормативных документов. В этой части дипломного проекта представляется сводная информация из различных разделов по технологическим решениям, направленным на соблюдение норм промышленной безопасности (в т. ч. и из специального раздела).

#### Охрана труда

Дается перечень опасных и вредных производственных факторов и возможные места их проявления по каждой из четырех групп, встречающихся в условиях проектируемого объекта (ГОСТ 12.003–74):

- физические опасные и вредные производственные факторы;
- биологические опасные и вредные производственные факторы;
- химические опасные и вредные факторы;
- психофизические опасные и вредные производственные факторы.

Для выбранных опасных и вредных факторов указывают нормы метеоусловий, шума, вибрации, освещенности, температуры вспышки и воспламенения, разрушающей нагрузки и др., предельно допустимую концентрацию газов, пыли или характер действия факторов, когда отсутствуют допустимые нормы и пределы.

После описания всех опасных и вредных производственных факторов, встречающихся в проекте, составляется "Схема проектируемого объекта" (шахты).

На схеме проектируемого объекта порядковыми номерами обозначаются места возможного проявления опасных (одним цветом) и вредных (другим цветом) производственных факторов.

Производится расчет времени выхода людей при пожаре на свежую струю. Расчет делается на состояние горных работ, показанное на листе "Система разработки". Если время выхода превышает время действия самоспасателя, то необходимо скорректировать раскройку пласта, чтобы уменьшить время.

Кратко указывается (без расчетов), какие принципиальные решения по охране труда предполагаются к применению в условиях проекта.

#### Охрана окружающей среды

Дается перечень опасных и вредных факторов по каждой из четырех основных групп, влияющих на человека и окружающую среду, с указанием возможного проявления факторов в условиях проектируемой шахты:

- физические (механическое действие, температура, свет, шум, вибрация, цвет, электрополе, радиоволны, влажность и др.);
- биологические (бактерии, вирусы, риккетсии, спирохеты, грибки, микроорганизмы, растения, животные и др.);
- химические (токсичные, раздражающие, канцерогенные, мутагенные и др.);
- ландшафтные (рекультивационные объекты, искусственные водоемы реки, озера, леса, луга, рельеф и др.).

Для выбранных опасных и вредных факторов указывают нормы метеоусловий, шума, вибрации, освещенности, температуры вспышки и воспламенения, разрушающей нагрузки и др., предельно допустимую концентрацию газов, пыли, примесей и др. или характер действия факторов, когда отсутствуют допустимые нормы и пределы.

Кратко описываются принципиальные решения по охране окружающей среды, предполагаемые к применению в условиях проекта.

### **3.11. Специальный раздел**

В специальном разделе студент разрабатывает мероприятия по технологическим вопросам, не рассмотренным в общей части проекта. Для его выполнения в первую очередь потребуются знания, полученные при изучении дисциплин "Подземная разработка пластовых месторождений", "Управление состоянием массива" и "Геомеханика". Раздел выполнять по методикам, представленным в практикумах [6,

7]. Если тема специального вопроса логически связана с одним из технологических разделов, следует представлять специальный вопрос в рамках этого раздела. Далее представлен перечень базовых тем, которые могут быть рассмотрены в специальном разделе (темы спецвопроса).

1. Разработка мероприятий по прогнозу и предотвращению внезапных выбросов угля и газа при проведении выработок.

2. Разработка мероприятий по прогнозу и предотвращению внезапных выбросов угля и газа при очистной выемке.

3. Разработка мероприятий по прогнозу и предотвращению горных ударов при ведении очистных работ.

4. Разработка мероприятий по дегазации при ведении горных работ.

5. Определение параметров защитной выемки.

6. Разработка мероприятий по разупрочнению кровли при ведении очистных работ.

7. Разработка мероприятий по работе очистного забоя в зонах с повышенной обводненностью.

8. Разработка мероприятий по проведению горных выработок в зонах с повышенной обводненностью.

9. Разработка мероприятий по работе очистного забоя в зонах неустойчивого массива.

10. Разработка мероприятий по проведению горных выработок в зонах неустойчивого массива.

11. Разработка мероприятий по переходу разрывных нарушений очистным забоем.

12. Разработка мероприятий по предотвращению самовозгорания угля.

13. Геомеханическое обоснование размеров целиков в выемочном поле.

14. Разработка мероприятий по ведению горных работ под затопленными зонами.

15. Разработка мероприятий по ведению горных работ в условиях опасности прорыва глины.

16. Отработка выемочного столба с поворотом (разворотом) линии очистного забоя.

По согласованию с заведующим кафедрой допускаются другие темы (например, темы согласно НИР студентов).

Раздел выполняется на основе требований нормативных документов и в обязательном порядке включает в себя соответствующие расчеты, выполненные для условий дипломного проекта. Переписывание теоретических основ того или иного вопроса из учебника или другого источника без расчетов не допускается. Например, если речь идет о выборе параметров схемы расположения скважин (а это большинство тем), то необходимо четко определить длину, диаметр и угол наклона скважин, расстояние между ними, длину герметизации и т. д. При выполнении раздела рекомендуется также пользоваться классической научно-технической литературой и современными источниками.

#### Графическая часть

По разделу выполняют 1–2 листа, на которых в зависимости от темы, например, показывают:

- схему расположения скважин, выполненную в масштабе;
- конструкцию скважин;
- схемы забоев, дополненные информацией по теме спецвопроса (выполненные в масштабе);
- таблицу с основными параметрами примененной технологии;
- блок-схему, описывающую (классифицирующую) примененные мероприятия;
- графики, диаграммы;
- схемы ЗПГД;
- другую информацию, поясняющую принятые решения.

#### 6. Формы отчетности по практике

По результатам прохождения практики составляется ВКР выпускная квалификационная работа. Промежуточная аттестация проводится в форме оценки ВКР требованиям и ответам на вопросы, по результатам которой выставляется оценка.

ВКР должна соответствовать нижеследующим общим требованиям:

– ВКР должна быть выполнена обучающимся самостоятельно согласно настоящей рабочей программы;

– в ВКР должны быть применены технологические решения, соответствующие современному уровню развития горной отрасли, а также перспективные разработки;

– ВКР не должна содержать решений, противоречащих правилам безопасности в угольной промышленности или иным нормативным документам горной отрасли;

– ВКР должна состоять из пояснительной записки и листов графической части, выполненных на бумаге формата А1 в графическом редакторе (AUTOCAD или в другом графическом редакторе) в одном стиле, соответствовать требованиям, предъявляемым к горно-графической документации, надписи и таблицы выполняются шрифтом GOST A;

– не допускается использование сканированных элементов на листах графической части;

– все разделы ВКР и листы графической части должны быть логически между собой связаны;

– не допускается использование в ВКР технологических паспортов действующих шахт и сохранение фактических названий горных выработок;

– все элементы чертежей, выполненные в масштабе, должны четко соответствовать указанному масштабу.

Пояснительная записка выполняется на стандартных листах бумаги формата А4 (шрифт Times New Roman, 16 пт, одинарный интервал, левое поле 25 мм, остальные поля по 20 мм).

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

**7.1. Паспорт фонда оценочных средств**

Форма(ы) текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
Выполнение календарного плана работ. Соответствие выполняемой работы нормативным документам и данной рабочей программы.	ПК-1	Выполняет обоснование главных параметров шахты, проектирует схемы вскрытия, подготовки и отработки запасов твердых полезных ископаемых с использованием высокопроизводительного оборудования.	Знать: - основные технологические схемы вскрытия, подготовки и отработки запасов твердых полезных ископаемых; Иметь опыт: - проектирования высокопроизводительной отработки пластовых месторождений; Уметь: - обосновывать главные параметры шахт; Владеть: - методиками выбора и обоснования средств комплексной механизации и автоматизации горных работ высокого технического уровня;	Высокий или средний
Выполнение календарного плана работ. Соответствие выполняемой работы нормативным документам и данной рабочей программы.	ПК-2	Анализирует разведанные запасы с точки зрения технологичности их отработки	Знать: - основные технологии отработки пластовых месторождений; Иметь опыт: - планирования комплексного освоения недр; Уметь: - выбирать технологию отработки месторождения в зависимости от горно-геологических условий; Владеть: - навыками комплексной оценки месторождений.	Высокий или средний
Выполнение календарного плана работ. Соответствие выполняемой работы нормативным документам и данной рабочей программы.	ПК-3	Планирует параметры горных работ с учетом их влияния на состояние массива;	Знать: - основные геомеханические процессы при подземной разработке пластовых месторождений; Иметь опыт: - управления геомеханическим состоянием массива; Уметь: - прогнозировать возникновение динамических и газодинамических явлений на всех этапах разработки пластовых месторождений; Владеть: - методами контроля за геомеханическим состоянием массива.	Высокий или средний

<p>Выполнение календарного плана работ. Соответствие выполняемой работы нормативным документам и данной рабочей программы.</p>	<p>ПК-4</p>	<p>Использует высокопроизводительное оборудование и эффективные формы организации горных работ.</p>	<p>Знать: - современное высокопроизводительное горно-шахтное оборудование; Иметь опыт: - выбора техники и технологии для разработки пластовых месторождений; Уметь: - выбирать высокопроизводительное оборудование и установки для ведения подготовительных и очистных работ; Владеть: - современными методиками обоснования технологических параметров и организации труда ведения горных работ.</p>	<p>Высокий или средний</p>
<p>Выполнение календарного плана работ. Соответствие выполняемой работы нормативным документам и данной рабочей программы.</p>	<p>ПК-5</p>	<p>Применяет методы обеспечения промышленной безопасности при подземной разработке пластовых месторождений полезных ископаемых.</p>	<p>Знать: - основные опасности возникающие при отработке пластовых месторождений подземным способом; Иметь опыт: - планирования горных работ с минимальной нагрузкой на окружающую среду; Уметь: - планировать безопасную отработку пластовых месторождений; Владеть: - методами обеспечивающими безопасную отработку пластовых месторождений.</p>	<p>Высокий или средний</p>
<p>Выполнение календарного плана работ. Соответствие выполняемой работы нормативным документам и данной рабочей программы.</p>	<p>ПК-6</p>	<p>Применяет законодательные основы недропользования, устраняет нарушения производственных процессов, ведёт учет выполняемых работ и текущих показателей производства, обосновывает предложения по совершенствованию организации производства.</p>	<p>Знать: - нормативные документы по недропользованию; Иметь опыт: - обоснования предложений по совершенствованию организации ведения горных работ; Уметь: - устранять нарушения производственных процессов; Владеть: - навыками учета выполняемых работ.</p>	<p>Высокий или средний</p>

Выполнение календарного плана работ. Соответствие выполняемой работы нормативным документам и данной рабочей программы.	ПК-7	Планирует горные работы при подземной разработке пластовых месторождений с учётом снижения нагрузки на окружающую среду.	Знать: - основные вредные факторы от ведения горных разработок на окружающую среду; Иметь опыт: - планирования горных работ с минимальной нагрузкой на окружающую среду; Уметь: - минимизировать нагрузку на окружающую среду от ведения горных работ; - устранять нарушения производственных процессов; Владеть: - методиками расчета экологической нагрузки на окружающую среду;	Высокий или средний
<p><b>Высокий уровень достижения компетенции</b> - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.</p> <p><b>Средний уровень достижения компетенции</b> - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.</p> <p><b>Низкий уровень достижения компетенции</b> - компетенция не сформирована, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>				

## 7.2. Текущий контроль

Поскольку, практика проводится стационарно, постольку, текущий контроль осуществляет руководитель практики (руководитель выпускной квалификационной работы). Средствами текущего контроля является оценка системности работы обучающего над ВКР т.е. выполнение календарного плана работ, а так же соответствие выполняемой работы нормативным документам и данной рабочей программы.

## 7.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта с оценкой. Оценочными средствами являются контрольные вопросы по разделам ВКР. Контрольных вопросов задается пять.

Вопросы по разделам:

1. Краткая геологическая характеристика шахтного поля.

Назовите размеры шахтного поля?

Назовите основные геологические факторы осложняющие ведение горных работ?

Какие пласты отнесены к нерабочим?

2. Определение основных технологических параметров шахты. Как рассчитывали суточную добычу шахты?

Сколько очистных забоев обеспечивают суточную добычу шахты?

Какой режим работы принят на Вашей шахте?

3. Вскрытие и подготовка пластов в шахтном поле.

Какой метод применен при выборе схемы вскрытия?

Какая вскрывающая выработка является главной?

Как делится шахтное поле по падению и простиранию?

4. Проведение капитальных и подготовительных выработок.

Как рассчитывалась крепь в подготовительной выработке?

Сколько подготовительных забоев обеспечивают своевременную подготовку очистного фронта?

Какие инновационные решения приняты при проведении выработок?

5. Система разработки и технология очистных работ.

Какое оборудование применяется при монтажных и демонтажных работах?

Как определялась длина очистного забоя и выемочного столба?

Как рассчитывались межлавные целики?

6. Организация строительства шахты и календарный график отработки запасов. Какая продолжительность строительства шахты?

Как обеспечивается своевременность подготовки очистного фронта?

Какова продолжительность отработки пласта?

7. Подземный транспорт.

Как осуществлялся выбор и расчет главного транспорта на шахте?

Какой вспомогательный транспорт принят в проекте?

Какое оборудование принято на погрузочных пунктах?

8. Проветривание шахты.  
Какой способ проветривания принят в Вашем проекте?  
Какая схема проветривания принята при проветривании шахты и выемочного участка?  
Какой принят вентилятор главного проветривания?
9. Стационарные установки.  
Какие стационарные установки применяются в Вашем проекте?  
Как рассчитывали объем водосборника?  
Сколько и каких насосов используется на главном водоотливе?
10. Промышленная безопасность. Охрана труда и окружающей среды.  
Какие нормативные документы использованы при составлении проекта?  
Назовите предельно допустимые концентрации метана в различных горнотехнических ситуациях?  
Каким фактором определяется время выхода людей на свежую струю при авариях?
11. Специальный раздел.  
Как производится оценка выбросоопасности угольных пластов?  
Какие противопожарные мероприятия запроектированы?  
Какая схема дегазации применяется при ведении очистных работ?

При проведении промежуточной аттестации критериями являются оформление ВКР в соответствии с программой практики и качество ответов на контрольные вопросы.

Критерии оценивания:

«Отлично» - структура и содержание ВКР полностью соответствуют требованиям; правильный и полный ответ на 5 вопросов.

«Хорошо» - структура и содержание ВКР полностью соответствуют требованиям (или имеются незначительные недочеты в содержании разделов); правильный полный ответ на 4 вопроса или правильный, но неполный ответ на 5 вопросов.

«Удовлетворительно» - структура ВКР полностью соответствует требованиям, но в содержании есть недочеты; правильный и полный ответ на 2 или 3 вопроса или правильный, но неполный ответ на 3-4 вопроса.

«Неудовлетворительно» - структура ВКР полностью соответствуют требованиям, но в содержании есть недочеты; правильный и полный ответ на 1 вопрос или правильный, но неполный ответ на 2 вопроса, либо ответов нет.

После промежуточной аттестации руководитель дает краткий отзыв о работе, где отмечает обоснованность и техническое совершенство принятых решений, их соответствие нормативным документам, выполнение поставленной в специальной части задачи и другую информацию, необходимую для характеристики работы и его автора.

## **8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

### **8.1. Основная литература**

1. Филимонов, К. А. Управление состоянием массива горных пород. Практикум : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки (специальностям) 130400 "Горное дело" и 131201 "Физические процессы горного и нефтегазового производства" / К. А. Филимонов, Р. Р. Зайнулин, Д. В. Зорков ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. разраб. месторождений полез. ископаемых подзем. способом. – Кемерово : КузГТУ, 2014. – 239 с. – ISBN 9785890709578. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90078&type=utchposob:common>. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Геомеханика. Практикум : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки (специальностям) "Горное дело" и "Физические процессы горного и нефтегазового производства" / А. А. Ренев [и др.] ; ФГБОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева". – Кемерово : КузГТУ, 2014. – 92 с. – ISBN 9785890709912. – URL : <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90079&type=utchposob:common>. – Текст : непосредственный + электронный.

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Боровков, Ю. А. Основы горного дела / Ю. А. Боровков, В. П. Дробаденко, Д. Н. Ребриков. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-9765-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/198620>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Основы горного дела : учебное пособие для вузов / О. С. Брюховецкий, С. В. Иляхин, А. П. Карпиков, В. П. Яшин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-8719-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179609>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Пучков, Л. А. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых. В 2-х т. Т. 1 : учебник для вузов. / Л. А. Пучков, Ю. А. Жежелевский. – Москва : Мир горной книги, изд-во МГГУ, изд-во «Горная книга», 2009. – 562 с. – Текст : непосредственный.

4. Пучков, Л. А. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых. В 2-х т. Т. 2 : учебник для вузов. / Л. А. Пучков, Ю. А. Жежелевский. – Москва : Горная книга, 2013. – 720 с. – Текст : непосредственный.

5. Егоров, П.В. Подземная разработка пластовых месторождений: учебное пособие / П.В. Егоров, Е.А. Бобер, Ю.Н. Кузнецов, О.В. Михеев, Б.В. Красильников – 4-е изд., стер. – М.: Горная книга, 2016. – 224 с. – Текст: непосредственный.

6. Филимонов, К. А. Подземная разработка пластовых месторождений Ч.1 : учебное пособие для студентов специальности 21.05.04 "Горное дело" специализации 21.05.04.01 "Подземная разработка пластовых месторождений" / К. А. Филимонов ; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. стр-ва подзем. сооружений, шахт и разраб. месторождений полез. ископаемых. – Кемерово : КузГТУ, 2016 . – 99 с . – URL : <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91430&type=utchposob:common>. – Текст : электронный.

7. Геомеханика : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Горное дело" и "Физические процессы горного и нефтегазового производства" / П. В. Егоров [и др.] ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. разраб. месторождений полез. ископаемых подзем. способом. – 3-е изд., перераб. и доп.. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 309 с. – ISBN 9785906805072. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91287&type=utchposob:common>. – Текст : электронный.

### 8.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ <https://elib.kuzstu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета [https://library.kuzstu.ru/method/ngtu\\_metho.html](https://library.kuzstu.ru/method/ngtu_metho.html)
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>
6. Информационно-справочная система «Технорматив»: <https://www.technormativ.ru/>

### 8.4 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета: научно-технический журнал (электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>
2. Горная промышленность: научно-технический и производственный журнал (печатный)
3. Горный журнал: научно-технический и производственный журнал (печатный)
4. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал (печатный)
5. Горное оборудование и электромеханика: научно-практический журнал (электронный) <https://gormash.kuzstu.ru/>
6. Уголь: научно-технический и производственно-экономический журнал (печатный)

### 8.5 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: <https://kuzstu.ru/>.
2. Официальный сайт филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://belovokyzgty.ru/>.
3. Электронная информационно-образовательная среда филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://eos.belovokyzgty.ru/>

## 9 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При проведении практики может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Autodesk AutoCAD 2017
2. Autodesk AutoCAD 2018
3. Libre Office
4. Mozilla Firefox
5. Google Chrome
6. Microsoft Windows
7. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

## 10 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для реализации образовательного процесса по практике предусмотрена следующая материально-техническая база:

1. Учебная аудитория № 301 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная следующим оборудованием и техническими средствами обучения:

- посадочные места – 36;
- рабочее место преподавателя;
- ученическая доска;
- проекционный экран;
- переносной ноутбук с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор;
- общая локальная компьютерная сеть Интернет;



- комплекты учебных видеофильмов.

2. Специальное помещение № 219 (научно-техническая библиотека), компьютерный класс № 207 для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала.

3. Материальная база предприятий (организаций) – мест прохождения практики: ООО «ММК-Уголь», АО «СУЭК». Для проведения лекций на этих предприятиях имеются аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием.

#### **11 Иные сведения и (или) материалы**

К прохождению практики допускаются студенты, не имеющие академических задолженностей. Перед практикой обучающийся, под роспись, получает задание на выполнение выпускной квалификационной работы и график ее выполнения. Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся назначаются руководитель выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) из числа сотрудников кафедры РМПИ КузГТУ (филиала КузГТУ), являющихся научно-педагогическими работниками, и, при необходимости, консультант (консультанты) по подготовке выпускной квалификационной работы с других кафедр КузГТУ. Руководитель и консультанты помогают студенту находить правильные решения в проекте, указывают на допущенные ошибки, рекомендуют литературу по тому или иному вопросу. В процессе работы студент знакомит руководителя (консультанта) с принятыми решениями, результатами расчетов и исправляет полученные замечания.

Министерство науки и образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
 «Кузбасский государственный технический университет  
 имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
 (подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**Задание  
 на выпускную квалификационную работу  
 (дипломный проект)**

Студенту \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_

Ф И О

Дата выдачи задания «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Руководитель \_\_\_\_\_

Ф И О

(подпись)

Тема проекта \_\_\_\_\_

утверждена приказом по вузу № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Срок сдачи студентом законченного проекта «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Исходные данные к проекту:

1. *Геологическая характеристика шахтного поля* \_\_\_\_\_.

В проекте принять технологические решения по:

1. *достижению годовой производственной мощности* \_\_\_\_\_ млн. т;

2. *проведению* \_\_\_\_\_;

3. *ведению очистных работ на примере пласта* \_\_\_\_\_.

Специальный вопрос: \_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

(подпись)

*Примечание: это задание прилагается к законченной квалификационной работе и вместе с работой представляется в ГЭК.*

### Календарный график

№ п/п	Разделы	Месяцы и недели												Дата защиты в ГЭК	Приложение	Утверждено: зав. кафедрой	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	Краткая геологическая характеристика шахтного поля																
2	Определение основных технологических параметров шахты																
3	Вскрытие и подготовка пластов в шахтном поле																
4	Проведение капитальных и подготовительных выработок																
5	Система разработки и технология очистных работ																
6	Организация строительства шахты и календарный график отработки запасов																
7	Подземный транспорт																
8	Проветривание шахты																
9	Стационарные установки																
10	Промышленная безопасность. Охрана труда и окружающей среды																
11	Специальный раздел																
Дата выдачи задания		Срок сдачи проекта												Дата защиты в ГЭК	Приложение	Утверждено: зав. кафедрой	

На основании просмотра дипломного проекта студента \_\_\_\_\_кафедра считает возможным допустить его к защите в ГЭК.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Министерство науки и образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Кузбасский государственный технический университет»  
имени Т. Ф. Горбачева»

**Институт** *Горный*  
**Кафедра** *«Разработка месторождений  
полезных ископаемых»*  
**Специальность** *«Горное дело»*  
**Специализация** *«Подземная разработка  
пластовых месторождений»*

## ***ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА***

*к выпускной квалификационной работе  
(дипломному проекту)*

*студента группы \_\_\_\_\_*

---

(фамилия, имя, отчество)

Тема проекта \_\_\_\_\_

---

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Руководитель проекта \_\_\_\_\_

Кемерово 202\_\_