

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ
МЧС РОССИИ**



Г.В. ОВЧАРЕНКО, А.Н. СЕРГИЕНКО

ПОЛОЖЕНИЕ О ДИПЛОМНОМ ПРОЕКТЕ

**Методические указания
по дипломному проектированию**

**по специальности «Технологическая безопасность и
горноспасательное дело»**

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 21.05.04 «ГОРНОЕ ДЕЛО»

**Специализация №12 Технологическая безопасность и горноспасательное
дело.**

**КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ)
«СПЕЦИАЛИСТ»**

Санкт-Петербург
2017 г.

**Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы МЧС России**

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Санкт-Петербургского
университета ГПС МЧС России
генерал-полковник внутренней службы
Э.Н. Чижиков

« ____ » _____ 2017г.

ПОЛОЖЕНИЕ О ДИПЛОМНОМ ПРОЕКТЕ

**Методические указания
по дипломному проектированию**

**по специальности «Технологическая безопасность и
горноспасательное дело»**

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 21.05.04 «ГОРНОЕ ДЕЛО»

**Специализация №12 Технологическая безопасность и горноспасательное
дело.**

**КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ)
«СПЕЦИАЛИСТ»**

Санкт- Петербург
2017 г.

Положение о дипломном проектировании на кафедре «Горноспасательного дела и взрывобезопасности» разработано на основе Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования от 17.10. 2016 г. по направлению подготовки дипломированного специалиста 21.05.04 (ранее 130400.65) " «Технологическая безопасность и горноспасательное дело" и ГОСТ 2.105-95 ЕСКД "Общие требования к текстовым документам".

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1.1. Общие положения Подготовка и защита выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) – второе государственное аттестационное испытание. Это обязательный этап итоговой государственной аттестации (ИГА) [1]. К нему допускаются обучающиеся, сдавшие государственный междисциплинарный экзамен, за исключением случая, установленного пунктом 26 правил [1].

Цель дипломного проектирования – систематизировать и углубить теоретические знания студентов, развить расчетно-графические навыки и самостоятельность в решении технических задач на стадии проектирования.

В дипломном проекте студент 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 диплома.

После успешного прохождения первого аттестационного испытания (сдачи государственного экзамена) обучающийся получает под роспись задание на дипломное проектирование и календарный график выполнения дипломного проекта (см. прил.).

Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся назначаются руководитель выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) из числа сотрудников кафедры горноспасательного дела и взрывобезопасности СПбУ ГПС МЧС России), являющихся научно-педагогическими работниками, и, при необходимости, консультант (консультанты) по подготовке выпускной квалификационной работы с

других кафедр СПбУ ГПС МЧС России. 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.

Темы выпускных квалификационных работ и руководитель утверждаются приказом СПбУ ГПС МЧС России. Приказ готовится и подписывается до начала ИГА. Тема дипломного проекта формулируется руководителем и согласовывается с заведующим кафедрой. Тема отражает следующие элементы: в каких границах необходимо рассмотреть разработку месторождения; на примере какого пласта необходимо рассмотреть ведение горных работ; тему специального вопроса. Не допускается наличие тем с одинаковым содержанием первых двух элементов в пределах одной учебной группы. Темы специальных вопросов представлены в разделе 3.11 настоящих методических указаний. Допускается включение других тем специальных разделов по согласованию с заведующим кафедрой.

Обучающийся имеет право высказать заведующему кафедрой свои пожелания и пожелания технических специалистов шахты по предполагаемой теме дипломного проекта.

В обязанности руководителя входит: общее руководство и консультации по всем разделам дипломного проекта; контроль за своевременным выполнением, содержанием, объемом и качеством дипломного проекта. Окончательное решение вопросов при разногласии с консультантом остается за руководителем, который имеет право утвердить любой раздел без подписи консультанта.

Руководитель несет ответственность за содержание всех разделов дипломного проекта, которые он утвердил. Обнаружение в проекте при рецензировании, допуске на защиту или защите решений, не соответствующих требованиям правил [1], настоящих методических указаний или нормативных документов горной отрасли, расценивается как невыполнение руководителем своих должностных обязанностей в рамках должностной инструкции научно-педагогического работника.

Студент несет ответственность за своевременное выполнение проекта согласно календарному графику, его качество и правильность расчетов.

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

Подписанный руководителем и консультантами проект представляется на рецензию внешнему рецензенту. Это специалист в области горного дела, из числа лиц, не работающих в СПбУ ГПС МЧС России/ Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет письменную рецензию на указанную работу. Результаты рецензирования не являются основанием для обязательного исправления замечаний. Если рецензент высказывает замечания, то необходимо дать на них ответ во время защиты.

Тексты выпускных квалификационных работ, перед допуском к защите, размещаются в электронно-библиотечной системе СПбУ ГПС МЧС России и проверяются на неправомерные заимствования. Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе, проверки на объём заимствования, действия членов Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) при выявлении этих заимствований устанавливается нормативным актом СПбУ ГПС МЧС России.

Дипломный проект с визами руководителя, консультантов, рецензией, отзывом руководителя проекта и результатами проверки на некорректные заимствования представляется заведующему кафедрой для допуска на защиту. Пояснительная записка должна быть переплетена (неразъемные листы). Также в обязательном порядке представляется электронный вариант проекта (пояснительная записка одним файлом, графическая часть одним файлом). Согласно распоряжению по кафедре допуск может осуществлять один из ведущих преподавателей кафедры. К защите допускаются проекты, выполненные в соответствии с требованиями настоящих методических указаний и правил [1]. Если при допуске будут выявлены несоответствия этим требованиям, то проект не допускается к защите до устранения несоответствий.

В период дипломирования на кафедре проводится общее собрание студентов и руководителей, на котором рассматривается ход выполнения разделов согласно календарному графику.

Все чертежи и разделы пояснительной записки дипломного проекта подписываются руководителем и соответствующим консультантом. Даты подписей должны соответствовать календарному плану выполнения проекта.

1.2. Защита дипломного проекта Защита дипломных проектов проходит согласно графику, составленному на кафедре и утвержденному заместителем начальника университета по учебной работе.

График доводится до сведения студентов и всех заинтересованных лиц не позже чем за 30 календарных дней до первого государственного аттестационного испытания.

Дипломный проект со всеми сопроводительными документами представляется в ГЭК в день защиты. Защита проводится на открытом заседании ГЭК в виде устного доклада с использованием листов графической части проекта. Использование технических средств, какой-либо печатной или рукописной информации, кроме листов графической части, при этом не предусматривается (за исключением случаев, представленных в разделе 4 правил [1]). Студент делает доклад в течение 5–7 минут, в котором отражает геологическую характеристику, основные технологические решения и результаты расчетов по каждому разделу:

- размер шахтного поля по падению и простиранию пластов;
- количество пластов в шахтном поле (общее и рабочих), угол падения (пределы), газоносность (максимальная), крупные нарушения;
- склонность к газодинамическим явлениям (ГДЯ), самовозгоранию и др.;
- геологические, балансовые, промышленные запасы;
- количество одновременно отрабатываемых пластов и очистных забоев на шахте, срок службы шахты;
- выбранная схема вскрытия (отрабатываемый пласт и решения по вскрытию всех остальных рабочих пластов);
- выбранный способ подготовки транспортного горизонта;
- выбранная схема подготовки шахтопласта;
- количество и типы околоствольных дворов;
- срок строительства шахты;

- количество промплощадок в технологическом комплексе поверхности шахты и их назначение;
- основные технологические решения и показатели проведения выработки;
- выбранная система разработки, срок отработки пласта (части пласта в пределах выемочной ступени);
- оборудование и основные показатели работы очистного забоя;
- срок отработки пласта и необходимое количество подготовительных забоев;
- средства главного и вспомогательного транспорта шахты;
- тип вентилятора главного проветривания и количество подаваемого в шахту воздуха;
- примененная технология и продолжительность монтажно-демонтажных работ лавы.

Основные решения по специальной части представляют в конце доклада или при изложении информации о подготовительных, очистных работах и т. д. (в зависимости от логической связи специального вопроса с разделами проекта).

После доклада члены ГЭК задают вопросы по проекту, на которые обучающийся должен ответить. Продолжительность этого этапа защиты не более 10 минут.

Порядок выставления оценок за защиту выпускной квалификационной работы следующий. После проведения защит всех или части аттестуемых члены ГЭК на закрытом совещании коллективно принимают решение о присвоении квалификации специалиста (горного инженера) с выставлением оценки "отлично", "хорошо" или "удовлетворительно" или о не присвоении квалификации специалиста (горного инженера) с выставлением оценки "неудовлетворительно". Ход закрытого совещания не разглашается перед аттестуемыми или другими лицами, не имеющими отношения к ГЭК.

Критерии выставления оценок за защиту дипломного проекта следующие:

- качество дипломного проекта (соответствие требованиям, уровень принятых решений, качество исполнения и т. д.);

- качество представленного во время защиты доклада;
- уровень ответов на вопросы членов ГЭК после доклада;
- общий уровень профессиональных качеств аттестуемого, сформированных в результате освоения ООП, и уровень владения защищаемым дипломным проектом.

При выявлении во время защиты отрицательного результата по какому-либо из критериев (или нескольким критериям) оценка снижается. Решающими критериями являются первый и последний из представленного выше списка.

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ПРОЕКТА

Дипломный проект, независимо от темы, должен соответствовать нижеследующим общим требованиям:

- проект должен быть выполнен обучающимся самостоятельно согласно требованиям настоящих методических указаний;
- в проекте должны быть применены технологические решения, соответствующие современному уровню развития горной отрасли, а также перспективные разработки;
- проект не должен содержать решений, противоречащих правилам безопасности в угольной промышленности или иным нормативным документам горной отрасли;
- проект должен состоять из пояснительной записки и листов графической части, выполненных на бумаге формата А1 в графическом редакторе (AUTOCAD 2012 или более ранняя версия 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 проекта и листы графической части должны быть логически между собой связаны;
- не допускается использование в пояснительной записке 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, 14 пт, одинарный интервал, левое поле 25 мм, остальные поля по 20 мм). Примерный рекомендуемый объем разделов представлен в табл. 1.

Таблица 1

Рекомендуемый объем дипломного проекта по разделам

Наименование раздела	Пояснительная записка, стр.	Графическая часть, листов
1. Краткая геологическая характеристика шахтного поля	8	-
2. Определение основных технологических параметров шахты	6	-
3. Вскрытие и подготовка пластов в шахтном поле	10	1
4. Проведение капитальных и подготовительных выработок	10	1
5. Система разработки и технология очистных работ	10	1
6. Организация строительства шахты и календарный график отработки запасов	6	-
7. Подземный транспорт	5	-
8. Проветривание шахты	8	1
9. Стационарные установки	5	-
10. Охрана труда и окружающей среды	6	-
11. Специальный раздел	25-30	1-2
Всего	100	5-6

В начале записки помещают титульный лист, задание, календарный график (см. прил.), содержание проекта, а далее сам текст.

Нумерация страниц отсчитывается с титульного листа, первый номер ставится на содержании. В начале каждого раздела помещается лист с рамкой и основной надписью. В целом пояснительная записка должна быть оформлена согласно принятым требованиям для технического текста. Особое внимание следует уделить ссылкам на литературные источники,

используемые при разработке проекта. Все использованные методики должны иметь ссылки на соответствующие источники учебно-методической или нормативно-технической литературы. Это важно при оценке проекта на предмет использования некорректных заимствований (плагиат).

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.

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 стратиграфическим расчленениям угленосной толщи Кузбасса 1979–1993 гг. Характеристика промышленно-угленосных 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.

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

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.

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 м².

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 различная.

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.

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:

- 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).
- 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).
- 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.

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:

$$C = (C_m + C_z + C_a + C_{\text{э}}) / l_{\text{сут}},$$

где C – себестоимость проведения 1 м выработки, р.; C_m – затраты на материалы, р.; C_z – затраты на заработную плату, р.; C_a – суточные амортизационные отчисления, р.; $C_{\text{э}}$ – затраты на электроэнергию, р.; $l_{\text{сут}}$ – 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 забою (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.

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, 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 отрабатываемой части пласта согласно выбранному варианту системы разработки. Акцент делается на взаимоувязку 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

Необходимо предварительно выбрать очистное оборудование (механизированную 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 [22].

Предварительно, по вынимаемой мощности, принимается очистной комбайн. Рекомендуются 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 штрэка. 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 .

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..

Монтажно-демонтажные работы. В этом 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:

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

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.; Сэ – затраты на электроэнергию, р.; Ас – 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 1 лист формата А1.

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 выбороопасности), 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).

- план очистного забоя (масштаб 1:100);
- три поперечных сечения забоя: исходное задвинутое положение крепи, по комбайну, не задвинутое 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.

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.

Расчет грузопотоков и выбор типов конвейеров осуществляется с использованием рекомендаций [25, 26, 28].

При использовании в проекте в качестве главного транспорта локомотивной откатки определяется 23, 24:

- 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 23, 24;

– выбрать тип автоматизированного погрузочного пункта.

Произвести сравнение расчетного грузопотока с производительностью принимаемого оборудования Q_p Q_t . Расчетный грузопоток определять по формулам (4), (18) 23, причем коэффициент неравномерности для локомотивной откатки принимать равным: при наличии аккумулярующих емкостей – 1,25, безаккумулирующих емкостей – 1,5.

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 23 и каталогами современного транспортного оборудования для угольных шахт [27] и др.

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 отрабатываемом шахтопласте. Полученное количество воздуха сопоставляют с предварительно рассчитанным в разделе 3.

Если принятое сечение воздухо-подающего 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. Расчет выполняется по методике, основанной на требованиях руководства [29].

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. Порядок расчета изложен в 30, выбор оборудования производить по 31, 32, 33.

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 согласно [47]. 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).

Темы специальных частей выпускных квалификационных работ должны соответствовать основным направлениям научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности кафедры ГСД и ВБ на предприятиях горной промышленности, а именно:

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 угольных пластов с целью безопасного ведения горных работ.
6. Оценка газовой обстановки на выемочных участках при изменении режима проветривания и системный подход к решению проблем безопасности горного предприятия.
7. Разработка мероприятий при проветривании выработок аварийного участка парогазовой смесью.
8. Разработка мероприятий параметров подачи парогазовой смеси в изолированный участок для тушения пожара.
9. Разработка мероприятий для тушения пожаров в горных выработках с использованием азота.
10. Разработка мероприятий подачи парогазовой смеси в изолированный участок для тушения пожара.
11. Разработка мероприятий для защиты объектов от действия ударной воздушной волны и сейсмического воздействия при массовых взрывах.
12. Составление плана ликвидации аварий.
13. Использование способов обнаружения эндогенного подземного пожара,
14. Разработка мероприятий для тушения пожаров в горных выработках с использованием перемычек.
15. Исследование пыле-газового состояния горных выработок и разработка мероприятий по безопасному ведению горных работ.
16. Разработка мероприятий по работе очистного забоя в зонах неустойчивого массива.
17. Разработка мероприятий гидрозащиты при ведении горных работ в условиях опасности (прорывов вод и пульпы).
18. Разработка мероприятий по решению проблем безопасности горных предприятий и противоаварийной защиты.
19. Мониторинг производственной безопасности предприятия.

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

Раздел выполняется на основе требований нормативных документов [35–42] 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 [43–46], а также современными источниками.

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 спец. вопроса (выполненные в масштабе);
- таблицу с основными параметрами примененной технологии;
- блок-схему, описывающую (классифицирующую) примененные мероприятия;
- графики, диаграммы;
- другую информацию, поясняющую принятые решения.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила проведения итоговой государственной аттестации по специальности 130404 "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых" и специализации 21.05.04.01 "Подземная разработка пластовых

месторождений" / сост. : К. А. Филимонов, А. А. Ренев, В. Н. Хомченко ; КузГТУ. – Кемерово, 2014. – 20 с.

2. Вскрытие и подготовка шахтного поля : методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине "Подземная разработка пластовых месторождений" для студентов специальности 130400.65 "Горное дело" специализации 130401.65 "Подземная разработка пластовых месторождений" и специальности 130404 "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых" всех форм обучения / сост. К. А. Филимонов ; КузГТУ. – Кемерово, 2013. – 31 с.

3. Проведение горных выработок: методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине "Основы горного дела (подземная геотехнология)" для студентов специальности 130400.65 "Горное дело" специализации 130401.65 "Подземная разработка пластовых месторождений" всех форм обучения / сост. : К. А. Филимонов, Р. Р. Зайнулин ; КузГТУ. – Кемерово, 2013. – 40 с.

4. Системы разработки и технология очистных работ : методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине "Подземная разработка пластовых месторождений" для студентов специальности 130400 "Горное дело" специализации 130401 "Подземная разработка пластовых месторождений" и специальности 130404 "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых" всех форм обучения / сост. : К. А. Филимонов, В. Н. Хомченко, Д. В. Зорков ; КузГТУ. – Кемерово, 2012. – 33 с.

5. Разработка мощных угольных пластов : методические указания по выполнению расчетно-графических работ для студентов специальности 130404 "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых" всех форм обучения / сост. : В. Н. Хомченко, В. А. Карасев ; КузГТУ. – Кемерово, 2015.

6. Управление состоянием массива горных пород. Практикум / К. А. Филимонов, Р. Р. Зайнулин, Д. В. Зорков ; КузГТУ. – Кемерово, 2014. – 239 с.

7. Геомеханика. Практикум / А. А. Ренев, К. А. Филимонов, Л. А. Белина, Д. В. Зорков ; КузГТУ. – Кемерово, 2014. – 92 с.

8. Правила безопасности в угольных шахтах. Утверждены приказом № 550 Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19 ноября 2013 года.

9. Егоров П. В. Подземная разработка пластовых месторождений: учеб. пособие. 3-е изд. / П. В. Егоров, Е. А. Бобер, Ю. Н. Кузнецов [и др.]. – Москва : МГГУ, 2007. – 218 с.

10. Егоров, П. В. Проектирование шахт. Шахтные стволы, околоствольные дворы и поверхность шахт. Ч. 3 / П. В. Егоров, А. И. Набоков, К. А. Филимонов. – Кемерово, 2003. – 116 с.
11. Гелескул, М. Н. Справочник по креплению капитальных и подготовительных горных выработок / М. Н. Гелескул, В. Н. Каретников. – Москва : Недра, 1982. – 479 с.
12. ГОСТ Р 51748–2001. Крепи металлические податливые рамные. Крепь арочная. Общие технические условия. – Москва : Госстандарт, 2001. – 11 с.
13. Скукин, В. А. Экономика горного производства и менеджмент : учеб. пособие / В. А. Скукин, А. Н. Супруненко, Л. С. Скрынник. – Кемерово, 2007. – 478 с.
14. Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах России. Утверждена приказом № 610 Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17.12.2013.
15. Инструкция по выбору рамных податливых крепей горных выработок. – 2-е изд., перераб. и доп. / ВНИМИ. – Санкт-Петербург, 1991. – 125 с.
16. Технологические схемы проведения подготовительных выработок проходческими комбайнами на угольных шахтах Кузбасса / М-во угольной промышленности СССР ; Всесоюз. науч.-исслед. и проект.-конструкт. угольн. ин-т ; КузНИУИ / сост. : Н. Я. Макаров [и др.]. – Прокопьевск, 1990. – 125 с.
17. Паспорта подготовительных и очистных работ для шахт производственного объединения "Беловоуголь". – Кемерово, 1992. – 102 с.
18. Проходчик горных выработок : справ. изд. / под ред. А. И. Петрова. – Москва : Недра, 1991. – 646 с.
19. Единые нормы выработки (времени) для шахт Кузнецкого бассейна / Минуглепром СССР. – Москва, 1981. – 556 с.
20. Основы горного дела / П. В. Егоров [и др.]. – Москва : МГГИ, 2002. – 405 с.
21. Рудничная вентиляция : справочник / под ред. К. З. Ушакова. – Москва : Недра, 1988. – 440 с.
22. ГОСТ Р 52152–2003. Крепи механизированные для лав. Основные параметры. Общие технические требования. Методы испытаний. – Москва : Госстандарт, 2003. – 27 с.

23. Основные положения по проектированию подземного транспорта для новых и действующих угольных шахт / ИГД им.

А. А. Скочинского. – Москва, 1986. – 348 с.

24. Машины и оборудование для шахт и рудников : справочник / С. Х. Клорикьян, В. В. Старичнев, М. А. Сребный [и др.]. – Москва : Издательство Московского государственного горного университета, 1994. – 471 с.

25. Расчет грузопотоков от комплексно-механизированных лав и выбор оборудования конвейерных линий : метод. указания / сост. В. М. Юрченко ; КузГТУ. – Кемерово, 2011. – 54 с.

26. Руководство по эксплуатации подземных ленточных конвейеров в угольных и сланцевых шахтах. – Москва : ИГД им.

А. А. Скочинского, 1995. – 252 с.

27. Подземные самоходные транспортные машины : Тягачи на гусеничном ходу для демонтажа (монтажа) механизированных комплексов : методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Транспортные машины" для студентов специальности 130400.65 "Горное дело" специализации 130409.65 "Горные машины и оборудование" всех форм обучения / В. М. Юрченко ;

ФГБОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева"; Кемерово, 2013. – 19 с.

28. Методика выбора ленточного конвейера по графикам применимости : учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию / В. М. Юрченко ; ФГБОУ ВПО "Кузбас. гос.

техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева"; Кемерово, 2013. – 90 с.

29. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт / колл. авт. – Макеевка-Донбасс, 1989. – 319 с.

30. Абрамов, А. П. Стационарные машины. Расчет водоотливных установок горнодобывающих установок : учеб. пособие / А. П. Абрамов., В. Н. Бизенков ; КузГТУ. – Кемерово, 2003. – 142 с.

31. Гришко, А. П. Стационарные машины и установки :

учеб. пособие для вузов / А. П. Гришко, В. И. Щелоганов. – Москва : Изд-во Моск. гос. горн. ун-та, 2004. – 328 с.

32. Гришко А. П. Стационарные машины т. 2. Рудничные водоотливные, вентиляторные и пневматические установки :

учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Горн. машины и оборудование" направления подгот. "Технолог.

машины и оборудование". – Москва : Горная книга, 2007. – 586 с.

33. Стационарные установки / под общ. ред. Б. Ф. Братченко. – Москва : Недра, 1977. – 433 с.

34. Бизенков, В. Н. Стационарные машины. Расчет шахтных вентиляторных установок : учеб. пособие / В. Н. Бизенков ;

КузГТУ. – Кемерово, 2005. – 67 с.

35. Инструкция по безопасному ведению горных работ на шахтах, разрабатывающих угольные пласты, склонные к горным ударам (РД 05-328-99).

36. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля (породы) и газа (РД 05-350-00).

37. Инструкция по дегазации угольных шахт (Регистрационный № 22811 от 29 декабря 2011 г.).

38. Инструкция по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров в шахтах Кузбасса / Федерал. гос. унитар.

предприятие "Научный центр по безопасности работ в угольной промышленности ВостНИИ (ФГУП НЦ ВостНИИ)". – Кемерово, 2007. – 67 с.

39. Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль:

Сборник документов. Сер. 07. Вып. 8 / Инструкция по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок. Положение о порядке и контроле безопасного ведения горных работ в опасных зонах / А. И. Субботин [и др.]. – Москва : Гос. унитар.

предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2002. – 216 с.

40. Инструкция по борьбе с пылью и пылевзрывозащите (книга 3) к Правилам безопасности в угольных шахтах, утвержденным постановлением Госгортехнадзора России от 30.12.1994.

– 67 с.

41. Указания по рациональному расположению, охране и поддержанию выработок на угольных шахтах. – Ленинград :

ВНИМИ, 1986. – 218 с.

42. Временные указания по управлению горным давлением в очистных забоях на пластах мощностью до 3,5 м с углом падения до 35. – Ленинград : ВНИМИ, 1982. – 136 с.

43. Инструкция по выбору способа и параметров разупрочнения кровли на выемочных участках. – Ленинград : ВНИМИ, 1982. – 118 с.

44. Разупрочнение труднообрушаемых кровель угольных пластов / С. Т. Кузнецов [и др.]. – Москва : Недра, 1987. – 200 с.

45. Глушихин, Ф. П. Трудноуправляемые кровли в очистных забоях. – Москва : Недра, 1974. – 192 с.

46. Расчетные методы в механике горных ударов и выбросов :

справ. пособие / И. М. Петухов [и др.]. – Москва : Недра, 1992. – 256 с.

47. Отработка выемочных полей с разворотом лав / А. С. Бурчаков [и др.]. – Москва : Недра, 1994. – 239 с.

48. Устав ВГСЧ по организации и ведению горноспасательных работ на предприятиях угольной и сланцевой промышленности. Утвержден приказом № 107 от 27 июня 1997 года.

Методические указания по выполнению дипломного проекта для студентов специальности 21.05.04 "Горное дело" и специальности 12 "Технологическая безопасность и горноспасательное дело» всех форм обучения.

Приложение 1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации стихийных бедствий»**

Факультет Экономики и права Кафедра Горноспасательного дела и взрывобезопасности

**21.05.04 «Технологическая безопасность и
горноспасательное дело»**

Направление, специальность _____

Утверждаю
Зав. кафедрой ГСД и ВБ

_____ (Л.В. Пихконен)

« ____ » _____ 2017 г.

ЗАДАНИЕ ПО ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ СТУДЕНТА

Иванова Ивана Ивановича

1. Тема проекта **Разработка мероприятий системы обеспечения
промышленной безопасности в условиях шахты им.Кирова**
- Спецчасть проекта (для специалиста) Разработка мероприятий для тушения
пожаров в горных выработках с использованием азота.
- утверждена приказом по университету от _____
2. Срок сдачи студентом законченного проекта **25.05.2017 г.**
3. Исходные данные к проекту **Материалы, предоставленные предприятием, материалы из отчетов по практике.**
4. Расчетно-пояснительная записка и графическая часть (перечень подлежащих разработке вопро-
сы: **Геологическая часть, Технология производства; Анализ опасных
и вредных факторов производственной среды; Мероприятия по повыше-
нию санитарно-гигиенических условий труда; План ликвидации аварий;
Обзор научно-технической информации.**

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта	Срок выполнения этапов проекта	Примечание
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.	Охрана труда и окружающей среды		
11.	Разработка мероприятий для тушения пожаров в горных выработках с использованием азота. (Спецчасть)		

Консультанты по проекту (работе), с указанием относящихся к нему разделов проекта

Раздел	Консультант (Ф.И.О., должность)	Подпись, дата	
		здание выдал	здание принял
Краткая геологическая характеристика шахтного поля	Проф. Синай М.Ю.		
Определение основных технологических параметров шахты	Проф. Овчаренко Г.В.		
Вскрытие и подготовка пластов в шахтном поле	Проф. Овчаренко Г.В.		
Проведение капитальных и подготовительных выработок	Проф. Овчаренко Г.В.		
Система разработки и технология очистных работ	Проф. Овчаренко Г.В.		
Организация строительства шахты и календарный график отработки запасов	Проф. Овчаренко Г.В.		

Подземный транспорт	<i>Доц. Сергиенко А.Н.</i>		
Проветривание шахты			
Стационарные установки	<i>Доц. Сергиенко А.Н.</i>		
Охрана труда и окружающей среды	<i>Доц. Сергиенко А.Н.</i>		
Разработка мероприятий для тушения пожаров в горных выработках с использованием азота. (Спецчасть)	<i>Доц. Сергиенко А.Н.</i>		

Дата выдачи задания 29.03.2017 г.

Руководитель Доц. Сергиенко А.Н.

Ф.И.О., должность

(подпись)

Задание принял к исполнению

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации стихийных бедствий»

Факультет Экономики и права

Кафедра Горноспасательного дела и взрывобезопасности

Допущен к защите
зав. кафедрой

_____ Л.В. Пихконен
(подпись)

« _____ » _____ 2017 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

студента **ИВАНОВА ИВАНА ИВАНОВИЧА**

Тема

**Разработка мероприятий системы обеспечения промышленной
безопасности в условиях шахты им. Кирова**

Специальная часть

**Разработка мероприятий для тушения пожаров в горных
выработках с использованием азота.**

Руководитель _____ (Сергиенко А.Н.)
(подпись)

Рецензент _____ (Петров С. В.)
(подпись)

Диплом защищен.

Протокол ГАК № __ от _____ **2017 г.**
с оценкой _____

Председатель ГАК _____ (В.В. Емельянов)
(подпись)

Санкт-Петербург –2017 г.