

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Санкт-Петербургский горный университет

Кафедра взрывного дела

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

для студентов специальности 21.05.04

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2020

УДК 622.235.53 (073)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по выполнению выпускной квалификационной работы / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: *О.И. Казанин, В.А. Ишейский, В.Н. Ковалевский*. СПб, 2020. 22 с.

Представлены сведения об организации процесса подготовки и защиты ВКР в форме дипломного проекта или дипломной работы, приведены примеры тем ВКР. Отдельно рассмотрены требования к содержанию специальных частей дипломных проектов, порядку их выполнения и рецензирования.

Методические указания предназначены для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Взрывное дело».

Научный редактор проф. *О.И. Казанин*

Рецензент канд. техн. наук *А.Е. Румянцев* (ООО «Институт Гипроникель»)

© Санкт-Петербургский
горный университет, 2020

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

для студентов специальности 21.05.04

Сост.: *О.И. Казанин, В.А. Ишейский, В.Н. Ковалевский*

Печатается с оригинал-макета, подготовленного кафедрой
взрывного дела

Ответственный за выпуск *О.И. Казанин*

Лицензия ИД № 06517 от 09.01.2002

Подписано к печати 16.06.2020. Формат 60×84/16.
Усл. печ. л. 1,3. Усл.кр.-отт. 1,3. Уч.-изд.л. 1,1. Тираж 50 экз. Заказ 383.

Санкт-Петербургский горный университет
РИЦ Санкт-Петербургского горного университета
Адрес университета и РИЦ: 199106 Санкт-Петербург, 21-я линия, 2

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы является формой государственной итоговой аттестации, предусмотренной федеральным государственным образовательным стандартом и основной профессиональной образовательной программой (ОПОП) Университета по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Взрывное дело».

Выпускная квалификационная работа (ВКР) – самостоятельно выполненное обучающимся выпускного курса научно-практическое исследование, содержащее постановку и решение теоретической либо практической проблемы, обоснование ее актуальности на основе изучения специализированной литературы, законодательства и практики его применения. ВКР представляет собой законченную работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. При выполнении и защите ВКР обучающийся должен продемонстрировать свое умение решать на современном уровне научные и научно-практические задачи, владеть методами исследований, убедительно, грамотно и кратко излагать результаты работы, аргументированно отстаивать свою точку зрения перед аудиторией [1]. Для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Взрывное дело» предусмотрены ВКР в форме дипломного проекта или дипломной работы, выполняемых для реальных условий действующих (проектируемых) горнодобывающих предприятий, ведущих взрывные работы. Для оказания методической помощи и контроля за выполнением дипломного проекта (работы) каждому студенту выпускного курса назначается руководитель из числа преподавателей выпускающей кафедры.

Тема дипломного проекта (работы) выбирается студентом и согласовывается с руководителем. Дипломный проект состоит из общей и специальной частей, включает графическую часть и пояснительную записку. Дипломная работа может выполняться вместо дипломного проекта. В дипломной работе за счет существенного расширения научно-исследовательской части некоторые разделы общей части, предусмотренные для дипломных

проектов, могут не выполняться. Как дипломный проект, так и дипломная работа должны содержать раздел «Состояние изученности проблемы». Задание на выполнение дипломной работы предварительно обсуждается и утверждается на заседании кафедры. Темы дипломных проектов (работ), а также кандидатуры руководителей рассматриваются на заседании кафедры и утверждаются приказом ректора Университета.

2. ТЕМЫ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ

Дипломные проекты выполняются для реальных горно-геологических и горнотехнических условий действующих (проектируемых) горных предприятий по добыче твердых полезных ископаемых. Типовыми темами дипломных проектов студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Взрывное дело» могут быть:

1. Проект производства взрывных работ для условий карьера (разреза) *Название карьера (разреза) Название компании* с обеспечением производственной мощности *значение* млн. т/год;

2. Проект производства взрывных работ при открытой разработке месторождения *название полезного ископаемого Название месторождения* с обеспечением производственной мощности *значение* млн. т/год;

3. Проект производства взрывных работ для условий рудника *Название рудника Название компании* с обеспечением производственной мощности *значение* млн. т/год;

4. Проект производства взрывных работ при подземной разработке месторождения *название полезного ископаемого Название месторождения* с обеспечением производственной мощности *значение* млн. т/год;

При выполнении проектов по конкретным заданиям предприятий в качестве тем дипломных проектов могут быть приняты и другие, связанные, например, с производством взрывных работ при строительстве различных объектов, а также при других видах хозяйственной деятельности с использованием взрывных

работ.

Специальная часть дипломного проекта выделяется в качестве отдельного раздела пояснительной записки. В специальной части выполняется более детальная и глубокая проработка актуального для рассматриваемого в проекте предприятия вопроса с элементами научных исследований. Примеры тем специальных частей проектов:

- выбор и обоснование конструкции заряда для получения заданной степени дробления горной массы;
- выбор и обоснование конструкции заряда ВВ для контурного взрывания при проходке горизонтальных (наклонных) горных выработок;
- выбор и обоснование конструкции заряда для контурного взрывания при постановке бортов карьера в конечное положение;
- выбор и обоснование схемы инициирования зарядов ВВ при проходке горизонтальных (наклонных) выработок;
- выбор и обоснование схемы инициирования зарядов ВВ при производстве массовых взрывов на карьере;
- обоснование и выбор способов снижения сейсмического воздействия взрыва при отбойке горной массы на карьерах;
- обоснование и выбор способов снижения размеров зоны разлёта кусков взорванной горной массы;
- обоснование параметров взрывания в подземных условиях вблизи охраняемых объектов (линии метро, здания, сооружения и др.);
- выбор технологии и обоснование параметров взрывания мёрзлых грунтов;
- выбор технологии и обоснование параметров взрывания зарядов ВВ с применением укрытий;
- обоснование параметров БВР при применении активных способов управления труднообрушаемой основной кровлей в очистных забоях;
- другие вопросы, связанные с повышением эффективности и безопасности взрывных работ на горных предприятиях.

3. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ДИПЛОМНЫХ РАБОТ

В дипломной работе, в отличие от дипломного проекта, существенно расширяется исследовательская часть. Обязательными элементами дипломной работы являются проведенные студентом самостоятельно или в составе коллектива исследования (натурные, лабораторные или численные) и, соответственно, разделы с выбором метода исследований, описание исследований, обработка, интерпретация, а также подтверждение достоверности результатов.

Примеры тем дипломных работ:

1. Исследования и разработка комплекса рекомендаций по снижению воздействия массовых взрывов на подземные горные выработки при комбинированной разработке месторождения *название полезного ископаемого Название месторождения*;

2. Исследования и разработка комплекса рекомендаций по определению местоположения руды в горной массе после проведения массовых взрывов на карьере *Название карьера*;

3. Исследования и разработка комплекса рекомендаций по выбору конструкции зарядов при отработке карьера *Название карьера* высокими уступами;

4. Исследования и разработка комплекса рекомендаций по повышению качества дробления горной массы при проведении массовых взрывов на карьере *Название карьера*;

5. Исследования и разработка комплекса рекомендаций по повышению эффективности взрывных работ на основе учета данных о состоянии массива, полученных при бурении (MWD);

6. Исследования и разработка комплекса рекомендаций по повышению эффективности взрывных работ на карьере *Название карьера* в условиях повышенных водопритоков;

7. Исследования и разработка комплекса рекомендаций по повышению эффективности взрывных работ на руднике *Название рудника* в сложных геодинамических условиях.

Перечень тем дипломных работ может быть расширен при участии студентов в научно-исследовательской работе кафедры в рамках грантов, госбюджетных или хоздоговорных НИР.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Перечень тем дипломных проектов (работ), а также руководителей в соответствии с принятым в Университете «Положением...» [1] утверждается приказом ректора не позднее, чем за шесть месяцев до защиты ВКР. Таким образом, студент совместно с руководителем определяют тему дипломного проекта (работы) и специальной части перед отъездом на производственную практику после весенней сессии 10 семестра. После прохождения практики задание на дипломное проектирование может быть уточнено или изменено с учетом фактически собранных материалов.

Сбор материалов в период производственной практики осуществляется в соответствии с ее программой, предварительным заданием и учетом рекомендаций руководства предприятия. По возвращении с практики студент обязан представить своему руководителю собранные материалы для уточнения задания и специальной части дипломного проекта. Совместно с руководителем студент составляет календарный план работы над проектом с указанием последовательности работ, сроков их выполнения и примерного объема отдельных частей проекта. В течение всего периода дипломного проектирования студент обязан не реже одного раза в неделю являться к руководителю (в установленные дни и часы) для отчета о проделанной работе и консультаций. Кроме того, отчет студентов о выполнении графика дипломного проектирования регулярно рассматривается на заседаниях выпускающей кафедры.

Для помощи студенту по отдельным разделам дипломного проекта выделяются консультанты на кафедрах геологии и разведки месторождений полезных ископаемых, разработки месторождений полезных ископаемых, безопасности производств, геоэкологии, организации и управления и других.

Особое внимание студент обязан обратить на проработку специальной части дипломного проекта, которая должна свидетельствовать о его способности решать сложные вопросы повышения эффективности и безопасности взрывных работ на конкретном предприятии. При работе над специальной частью необходимо изучить горнотехническую литературу, материалы

научно-исследовательских работ кафедры по данной тематике, а также материалы, собранные и проработанные в период практик.

Дипломный проект (работа) должны быть полностью закончены не позднее, чем за 8-10 дней до установленного графиком срока защиты. В течении этих дней студент должен получить визы консультантов разделов. После завершения подготовки ВКР студентом, руководитель представляет письменный отзыв о работе и отзыв внешнего рецензента с оценкой работы. Кроме того, отдельному рецензированию со стороны двух специалистов в предметной области подлежит раздел «Состояние изученности проблемы» специальной части проекта или дипломной работы.

Список рецензентов утверждается заведующим кафедрой. В рецензии проводится квалифицированный анализ и основных положений рецензируемой работы, ее соответствие программе и заданию на проектирование, актуальность темы, самостоятельность подхода к её раскрытию, наличие собственной точки зрения, умение пользоваться методами научного исследования, степень обоснованности выводов и рекомендаций, достоверность полученных результатов, их новизна и практическая значимость, положительные стороны и недостатки, грамотность изложения материала, фактические ошибки, а также оценка. Содержание рецензий доводятся до студента до защиты для подготовки ответов по существу сделанных замечаний.

Законченные дипломный проект (работа) подлежат анализу на объём заимствования согласно «Регламенту использования системы «Антиплагиат. ВУЗ» при проверке ВКР Горного университета.

За 2-3 дня до защиты полностью готовый дипломный проект (работа) в печатном и электронном видах с отзывом, рецензиями и справкой системы «Антиплагиат. ВУЗ» должен быть представлен заведующему кафедрой для решения вопроса о допуске к защите в государственной экзаменационной комиссии.

При защите дипломного проекта (работы) студент делает краткий, не более 10 - 12 минут, доклад об основных принятых решениях, примерно половину которого должно занимать изложение результатов проработки специальной части и сравнение проектных

решений с данными практики. После доклада студент отвечает на вопросы членов ГЭК и присутствующих. Далее оглашаются отзыв руководителя и рецензии, студенту дается право ответить на отмеченные замечания.

Оценка дипломного проекта, а также рекомендации по практическому внедрению, опубликованию результатов, продолжению обучения в аспирантуре объявляются студентам в день защиты после обсуждения результатов членами ГЭК.

5. ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Законченная ВКР состоит из пояснительной записки и графической части.

Графическая часть ВКР должна включать 7-9 демонстрационных листов (чертежей) по формату, условным обозначениям, шрифтам и масштабам соответствующим требованиям действующих ГОСТов. Особое внимание следует уделить соблюдению масштабов и указанию всех необходимых размеров.

Рекомендуемый объём пояснительной записки: 100 страниц напечатанного текста, включая титульный лист, задание на выполнение ВКР, аннотацию (на русском и иностранном языках), оглавление (содержание), текст с расчётами, пояснения к схемам и эскизам, а так же список используемых литературных источников.

Результаты расчётов должны быть сведены в таблицу или представлены на графиках. При выполнении любого расчёта необходимо привести общий вид формул с расшифровкой буквенных обозначений, входящих в их состав и их размерности.

В пояснительной записке должно быть выдержана единая рубрикация, оформление текста, нумерация таблиц, формул и рисунков (сквозная нумерация или нумерация по главам), соответствующая действующим правилам оформления выпускной квалификационной работе в Горном институте.

Рекомендуемая структура и оформление ВКР: ВКР представляют к защите в печатном виде на листах формата А4. Поля

на листах: слева - не менее 30 мм, с других сторон - не менее 20 мм.

Рекомендуется использовать текстовый редактор MS Word, шрифт Times New Roman размером 12 пт, интервал 1,5 пт. Нумерация страниц - сквозная, включая таблицы, иллюстрации и приложения. Нумерация разделов - по порядку арабскими цифрами. Нумерация подразделов состоит из двух цифр, разделенных точкой: номера раздела и порядкового номера подраздела - 1.1 или 1.2 и т.д. (слова «раздел» и «подраздел» приводить не нужно). Более дробное деление не рекомендуется. Ссылки на использованные литературные источники в тексте, в подрисуночных надписях и заголовках таблиц даются по фамилии первого автора (либо двух авторов) и году, заключенным в круглые скобки, например: (Иванов, 2019; Петров, Сидоров, 2019; Андреев и др., 2019).

Ссылки на коллективные монографии и справочники, сборники работ даются по первым одному или двум словам названия, например (Взрыв, 2019; Технология взрывных работ..., 2019). Если имеются ссылки на несколько работ одного и того же автора за один год, им можно придать дополнительный буквенный или иной порядковый индекс, например: (Борисов, 2019а). Таблицы и иллюстрации в тексте нумеруют по разделам или сплошную. Таблицы и иллюстрации размещают внутри текста работы на листах, следующих за страницей, где в тексте впервые дана ссылка на них. Все иллюстрации и таблицы должны иметь названия. Условные обозначения на изображениях должны быть пояснены в подрисуночных подписях. Заимствованные из работ других авторов рисунки и таблицы должны содержать после названия (заголовка) ссылку на источник этой информации.

6. ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Графическая часть

Графическая часть представляется в виде листов формата А1, должна отражать сущность принятых в проекте (работе) решений. Детальность проработки графической части должна соответствовать требованиям к технической документации горных предприятий.

При разработке месторождений твердых полезных ископаемых открытым способом:

Лист 1. Горно-геологическая карта месторождения с продольными и поперечными разрезами, связанной стратиграфической колонкой по участку и в случае сложного строения тела полезного ископаемого - колонкой по пластам.

Лист 2. План горных работ действующего карьера;

Лист 3. Ситуационный план карьера;

Лист 4. Элементы разработки карьера;

Лист 5. Существующие проекты массового взрыва или паспорта БВР

Лист 6, 7 Демонстрационные листы по специальной части проекта;

Лист 8. Демонстрационный лист по экономической части проекта.

При разработке месторождений твердых полезных ископаемых подземным способом:

Лист 1. Схема вскрытия месторождения, геологический разрез, типовые сечения капитальных выработок;

Лист 2. Система разработки. Общий вид.

Лист 3. Детали системы разработки.

Лист 4. Технологические схемы проведения выработок.

Лист 5. Существующие проекты массового взрыва или паспорта БВР

Лист 6, 7 Демонстрационные листы по специальной части проекта;

Лист 8. Демонстрационный лист по экономической части проекта.

Пояснительная записка

Пояснительная записка выполняется в текстовом редакторе в печатной и электронной форме (на носителе).

Состав пояснительной записки:

Аннотация: краткое содержание работы на русском и одном из иностранных языков, изучаемых студентом.

Реферат: цель проекта, основные предложенные решения и сведения об экономической эффективности этих решений в сравнении с фактическими данными карьера.

Введение: географическое и административное положение района месторождения. Пути сообщения, промышленность района, источники энергоснабжения и водоснабжения. Краткая история разведки и разработки данного месторождения. Виды полезного ископаемых, потребители и рынки сбыта.

Раздел 1. Горно-геологическая характеристика месторождения

Общие сведения о месторождении

Экономико-географическое положение месторождения: область и район где находится месторождение, близость расположения железнодорожных станций, автотрасс, портов и населённых пунктов (потребителей сырья). Климатические условия района месторождения (среднегодовые температуры, количество осадков выпадающих за год). Природные условия (рельеф поверхности земли, водоёмы, располагающиеся в районе месторождения, а так же воды на площади участка работ). Сейсмическая активность. Опасность селевых сходов. Наличие вечной мерзлоты и т.д. Экономические условия.

Горно-геологическое строение месторождения

Характеристика горных пород месторождения, мощность пласта, положение полезного ископаемого, условия залегания горных пород, петрографический состав. Возраст платформы, характеристика тектонических элементов месторождения, элементы залегания.

Количество рудных тел и их положение друг относительно друга, вмещающие породы, глубина залегания, азимуты и углы падения, форма тел, протяженность тел по падению и простиранию.

Минеральный и химический состав полезного ископаемого

Содержание основных и попутных компонентов.

Характеристика водосодержащих пород

Горизонты, участвующие в обводнённости выработок. Водоприток. Организация водоиспользования (сброс использованной воды, цикличность использования воды)).

Физико-технические свойства горных пород

Плотность, пористость, крепость (указать по какой шкале),

прочностные характеристики горных пород, трещиноватость, коэффициенты структурного ослабления, сопротивление на сжатие, растяжение и изгиб, модуль Юнга, коэффициент Пуассона, дробимость горной породы и т.д.

Тектонические нарушения, устойчивость пород. Газоносность. Возможность самовозгорания, взрывоопасность, по газу и пыли, возможные выбросы угля, горные удары и т.д.

Раздел 2. Технический раздел

В данном разделе необходимо привести границы горного отвода для открытых горных работ и границы шахтного поля для подземных работ. Необходимо описать состояние техники и технологию добычи полезного ископаемого на горном предприятии, для условий которого ведётся работа. Указать: проектную производственную мощность, рассмотреть и обосновать схемы вскрытия, основные и вспомогательные процессы, транспортировку, обогащение и переработку полезного ископаемого.

Указать проектную мощность предприятия, срок эксплуатации, основные схемы вскрытия. Должны быть детально рассмотрены базовые варианты технологических процессов разработки полезных ископаемых, как при открытой, так и при подземной разработках.

При открытой разработке полезных ископаемых необходимо указать:

- ◆ объемы полезного ископаемого и горных пород в контурах карьера;
- ◆ средний объём полезного ископаемого и отходов карьера с единицы горной массы (для комплексных месторождений), коэффициент вскрыши (для месторождений с однородным составом);
- ◆ объём вскрышных работ за смену, месяц, год;
- ◆ объём добычи полезного ископаемого за смену, сутки, год;
- ◆ выбор способа вскрытия;

- ◆ высота уступов;
- ◆ ширина заходок;
- ◆ ширина добычных площадок;
- ◆ длины добычного и вскрышного фронтов;
- ◆ количество уступов;
- ◆ угол откоса рабочего борта карьера;
- ◆ расчёт количества буровых станков, экскаваторов, автосамосвалов, грейдеров, бульдозеров и т.д. (включая резервные);
- ◆ выбор способа буровзрывных работ (диаметр скважин или шпуров, тип взрывчатого вещества, схема коммутации, метод инициирования и др.).

При подземной разработке полезных ископаемых рассматриваются следующие вопросы:

- ◆ схема вскрытия с её обоснованием;
- ◆ система разработки, техника и технология проходческих и очистных работ;
- ◆ применяемые методы и технология взрывных работ;
- ◆ выбор способа и схемы проветривания.

При строительстве подземных сооружений:

- ◆ выбор сечения (вчерне и в свету), видов крепи (постоянной и временной) и формы поперечного сечения;
- ◆ выбор типа бурового оборудования;
- ◆ составляется график организации работ при сооружении горных выработок;
- ◆ выбор вруба, количество шпуров, метод инициирования, параметры буровзрывных работ (коэффициент использования шпура, тип взрывчатого вещества и т. д.)
- ◆ рассчитывается скорость проходки выработки за смену, месяц, год;
- ◆ рассчитывается потребное количество расходных материалов, техники и оборудования за смену, месяц, год;
- ◆ выбор способа и схемы проветривания после проведения буровзрывных работ .

В общей части дипломных проектов необходимо привести описание принятой на предприятии технологии взрывных работ,

привести базовый проект (паспорт) производства БВР, описать основные условия ведения взрывных работ и технико-экономические показатели по всему циклу буровзрывных работ.

Рекомендуется следующий порядок выполнения работ:

1. Определяются методы ведения буровзрывных работ, диаметры взрывных скважин (шпуров), глубина скважин (шпуров), схема коммутации, конструкция заряда, способ инициирования, интервалы замедления.

2. Обосновывается выбор буровой техники в соответствии с допустимыми условиями на данном предприятии для достижения оптимальных параметров буровзрывных работ.

На основе новых данных оптимизируются новые параметры буровзрывных работ. Рассчитывается размер кондиционного куска, определяется парк бурового оборудования.

3. Выбирается взрывчатое вещество, основываясь на: физико-технических свойствах горных пород, (если рудник или шахта) пылегазовом режиме, механизации зарядных и забоечных работ.

4. Производится расчёт взрывных материалов на один взрыв, месяц, год при этом учитываются объёмы взрывов.

5. Рассчитывается парк автомашин для загрузки, зарядки взрывчатого вещества, а также забоечных машин.

6. Производится технический расчёт массового взрыва.

7. Дается расчёт параметров буровзрывных работ, определяется схема расположения скважин (шпуров) (паспорт БВР, проект массового взрыва).

8. При расчёте массового взрыва необходимо привести:

- таблицу параметров массового взрыва;
- показатели массового взрыва;
- для подземных работ (планы и разрезы по этажу);
- схемы расположения скважин (шпуров);
- схему коммутации взрывной сети, интервалы замедления;
- при электрическом взрывании – расчёт сетей;
- расход средств инициирования;

- расчёт взрывных и контрольно-измерительных приборов;
- схему вентиляции;
- распорядок массового взрыва, в котором рассматривается:
 - а) доставка взрывчатых материалов;
 - б) зарядка скважин (шпуров);
 - в) монтаж сети;
 - г) проветривание района после взрыва;
 - д) зоны опасные по сейсмическому воздействию и ударно воздушной волне;
 - е) охрана района взрыва;
 - ж) дополнительные мероприятия по безопасности ведения ВР.

В специальной части проекта (работы) по согласованию с руководителем может быть детально исследован любой фрагмент теории или технологии, актуальной для совершенствования технологии БВР (особенности физического разрушения горных пород при бурении и взрывании, выбор рецептуры ВВ и оценка их энергетических параметров, детализация конструкции зарядов, совершенствование методик расчёта параметров БВР, оптимизация удельного расхода ВВ и схем дробления горной массы, разработка прикладных компьютерных программ по тематике БВР и др.)

Раздел 3. Специальная часть

В специальной части приводится решение инженерной задачи, актуальной для рассматриваемого в дипломном проекте горного предприятия. Примерный перечень вопросов для рассмотрения в специальной части проекта был приведен ранее. Обязательной составляющей специальной части проекта является раздел «Состояние изученности проблемы». Общая структура специальной части дипломного проекта:

- 3.1 Состояние изученности проблемы;
 - 3.1.1 Актуальность проблемы (вопроса);
 - 3.1.2 Задачи исследования;

- 3.1.3 Анализ существующих исследований по теме;
- 3.1.4 Теоретическое исследование решения проблемы;
- 3.1.5 Международный и отечественный опыт решения проблемы;
- 3.2 Обоснование принятых решений;
- 3.3 Расчет ожидаемого эффекта
- 3.4 Заключение

В заключении должны быть четко сформулированы выводы и обобщены результаты выполненной работы. Важно указать элементы новизны и практическую ценность полученных результатов.

Раздел 4. Безопасность жизнедеятельности.

В этом разделе ВКР приводится описание системы управления промышленной безопасностью и охраной труда на предприятии.

Рассматриваются производственные опасности и вредности такие как:

- наличие ядовитых продуктов взрыва и других вредных газов с указанием их вероятного проявления (количественная оценка);
- токсичная и взрывчатая пыль, место её образования;
- радиоактивное излучение;
- опасность горных ударов, внезапных выбросов угля, породы и газа;
- обрушение горных пород, разлёт кусков породы при ведении ВР;
- превышение уровня шума и вибрации, источники их возникновения;
- возможность попадания людей под движущийся транспорт и движущие части механизмов;
- возможности поражения работников электрическим током;
- оценка вероятности возникновения пожаров;
- оценка санитарно-гигиенических условий на рабочих местах.

С учётом выявления опасностей и вредностей принимаются,

разрабатываются и рассчитываются основные параметры защитных устройств мероприятий:

- мероприятия по безопасному ведению буровых работ;
- мероприятия по безопасному ведению ВР;
- оповещения проведения ВР;
- мероприятия по электробезопасности при ведении ВР;
- промышленная санитария;
- проветривание карьера (подземных выработок);
- пожарная безопасность;
- мероприятия при чрезвычайных ситуациях;
- план ликвидации аварии (оперативная часть).

Раздел 5. Охрана окружающей среды

При описании охраны окружающей среды приводятся характеристика предприятия, как источника загрязнения. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу. Технологические процессы и их воздействие на окружающую среду. Характеристика мероприятий по снижению выбросов. План мероприятий по снижению выбросов вредных веществ в атмосферу. Определение санитарно-защитной зоны. Организация контроля за соблюдением нормативов предельно допустимых выбросов. Система мониторинга по охране окружающей среды и подземных вод.

Раздел 6. Экономическая часть

Целью экономических расчётов, выполняемых студентом в ВКР, является определение технико-экономических показателей, характеризующих конкретные технологические процессы, а также обоснование экономической эффективности принятых решений. Объектом экономических расчётов в ВКР являются:

- а) специальная часть;
- б) общая часть ВКР.

В специальной части ВКР производится выбор наиболее эффективного варианта с экономической точки зрения, из числа возможных технических решений. При решении вопросов

экономического обоснования разрабатываемой специальной части ВКР необходимо определить капитальные и текущие расходы по вариантам. Затем проводится составление вариантов на основе экономических критериев.

Вторая часть экономических расчётов проводится в целом для всего карьера (рудника) и включает в себя расчёт основных технико-экономических показателей.

В каждом конкретном случае состав экономических расчётов определяется консультантом по экономической части проекта.

Все экономические расчёты должны проводиться на основе современной организации труда, действующих норм и нормативов на производство работ, прейскурантов цен на оборудование, материалы и др.

Список используемой литературы

Библиографический список используемой литературы приводится в соответствии с ГОСТом Р7.0.5-2008. При выполнении работы обязательны ссылки на источники в пояснительной записке дипломного проекта (работы).

7. ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ

1. Соответствие завершённой работы программе, выданному заданию и методическим указаниям по выполнению ВКР,
2. Полнота раскрытия темы;
3. Самостоятельность в планировании и проведении исследований и экспериментов;
4. Самостоятельность работы над ВКР и в получении результатов;
5. Отличительные достоинства ВКР, качество графической части;
6. Личные качества выпускника, выполнение графика работы над ВКР;
7. Степень теоретической и практической подготовленности выпускника;
8. Заключение о возможности допуска ВКР к защите в ГЭК.

8. ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РЕЦЕНЗИИ

1. Актуальность и новизна темы работы;
2. Полнота раскрытия и соответствие результата заданной теме;
3. Методическая правильность решения поставленных задач, логичность изложения;
4. Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования;
5. Степень комплексности работы, использования материала смежных учебных дисциплин, эрудиция автора;
6. Объем, достоверность и представительность использованных практических данных;
7. Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий, использование информационных ресурсов и электронных библиотек;
8. Научно-технический уровень работы;
9. Качество оформления работы; общий уровень грамотности, стиль изложения;
10. Объем и качество выполненного графического материала;
11. Качество использованных в работе литературных источников;
12. Замечания;
13. Заключение о качестве и уровне выполненной ВКР, рекомендации по итоговой оценке (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно), о возможности присвоения искомой квалификации.

9. ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН ДОКЛАДА НА ЗАЩИТЕ

Содержание речи при защите дипломного проекта (работы) соответствует тематике и формируется, главным образом, на основе содержания графической части проекта (работы). Именно, схемы, графики и прочие иллюстрации в графической части должны отражать сущность принятых в проекте (работе) решений и

проведенных исследований. Все листы графической части должны быть пронумерованы. Студент должен кратко изложить суть представленных на каждом листе графической части решений, подробнее остановившись на листах специальной части. Структура доклада по специальной части проекта должна соответствовать структуре ее содержания (раздел 3). Во время доклада студент должен указкой показывать на листах соответствующие иллюстрации.

В завершении доклада нужно подвести итог всему проекту (работе), оценить применимость и эффективность выработанных рекомендаций.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет». - Утв. приказом ректора от 20.12.2019 №1764 адм.

2. ГОСТ Р 7.0.5-2008 СИБИД Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления

3. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Часть 1. Разрушение горных пород взрывом: Учебник для вузов / М. : Горная книга, 2018, 3-е изд., стер., 476 с.

4. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч. 2. Взрывные работы в горном деле и промышленности: Учебник для вузов / М. : Горная книга, 2011., 512 с.

5. Кутузов Б.Н. Технология и безопасность изготовления и применения ВВ на горных предприятиях, Изд-во МГГУ Горн. кн., Кутузов Б.Н., Нишпал Г.А., 2004., 246 с.

6. Кутузов Б. Н. Проектирование и организация взрывных работ : учебное пособие для вузов / Б. Н. Кутузов, В. А. Белин. -

Москва: Горн. кн., 2012. – 416 с.

7. Кутузов Б.Н. Справочник взрывника. Ч. 2 Издательство: Издательство «Горное дело» ООО «Киммерийский центр», 2014., 304 с.

8. Совмен В.К. Сейсмическая безопасность при взрывных работах / Совмен В.К., Кутузов Б.Н., Марьясов А.Л., Эквист Б.В., Токаренко А.В. Изд-во МГГУ Горн. кн., 2012. - 228 с.

9. Лещинский А.В. Взрывные работы под укрытием в транспортном строительстве. Учебное пособие для вузов Юрайт-Издат, 2016. -185с.

10. Лукьянов, В. Г. Взрывные работы : учебник для вузов / В. Г. Лукьянов, В. И. Комащенко, В. А. Шмурыгин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 402 с.

11. Бадьин Г.М., Стебаков В.В. Справочник строителя. Минск: АСВ, 2007.- 336с.

12. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при взрывных работах".

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	3
2. Темы дипломных проектов и специальных частей.....	4
3. Примерные темы дипломных работ.....	6
4. Организация дипломного проектирования.....	7
5. Оформление выпускной квалификационной работы.....	9
6. Примерное содержание дипломного проекта.....	10
7. Примерное содержание отзыва руководителя.....	19
8. Примерное содержание рецензии.....	20
9. Примерный план доклада на защите.....	20
Список рекомендуемой литературы.....	21