Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 09.01.2024 11:43:30
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан _____ /К.И. Лушин/
«16» 02 2023г.

Кузина А.В.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ПРОГРАММА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело»
специализации «Шахтное и подземное строительство»

Москва 2023

ВВЕДЕНИЕ

Дипломное проектирование является заключительным этапом обучения студентов и имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности, применение этих знаний при проектировании строительства подземных сооружений;
- развитие у студентов навыков самостоятельной работы, способность анализировать совокупность всех факторов, определяющих выбор принимаемого технического решения.

В дипломном проекте должны быть использованы новейшие достижения отечественной и зарубежной горной науки и техники, нормативно-техническая документация, индустриальный метод строительства, обеспечены высокие технико-экономические показатели.

Во всех разделах проекта необходимо принимать решения, способствующие рациональному использованию недр и поверхности земли, комплексному использованию подземного пространства, охране окружающей среды.

1. Организация дипломного проектирования.

Дипломный проект выполняется в 11-12 семестрах одновременно с прохождением преддипломной практики. До начала преддипломной практики студент должен определиться с темой дипломного проекта, для чего на имя заведующего кафедрой студент подаёт заявление с просьбой утвердить выбранную тему проекта, спецчасть и руководителя проекта. Студент может выполнять реальный проект, который в полном объеме или частично может быть принят при строительстве (реконструкции) проектируемого предприятия.

С целью более глубокой проработки проекта рекомендуется проводить комплексное дипломное проектирование одного предприятия несколькими студентами (не более3). При этом каждый из студентов выполняет проект в полном объеме согласно программе и представляет к защите свою пояснительную записку и чертежи.

Основные положения комплексного проекта в полном объеме, т.е. в том объеме, который требуется по программе, можно представлять в пояснительной записке одного из студентов; в записках остальных студентов по техническому проекту на 2-3 страницах и более подробные – по своему разделу.

Решения комплексного проекта и всех исполнителей должны быть взаимосвязаны и сопровождают при необходимости ссылками с указанием соавтора.

К выполнению проекта допускаются студенты, собравшие на преддипломной технологической практике необходимый исходный материал

для выполнения проекта. Если материал для проекта по своему качеству и объему не соответствует требованиям дипломного проектирования (это требование определяет руководитель проекта), то студенту практика не засчитывается, и он не допускается к дипломному проектированию. В период преддипломной практики студент совместно с руководителем после уточнения задания по специальной части составляет в двух экземплярах календарный график выполнения проекта с указанием даты его защиты. График подписывается студентом, руководителем проекта и утверждается заведующим кафедрой. (Бланк задания приведен в приложении)

В соответствии с разработанным графиком осуществляется систематический контроль за ходом проектирования в виде смотров на кафедре. На основании календарного графика и результатов смотра заведующим кафедрой назначается дата защиты проекта перед Государственной аттестационной комиссией (ГАК). График защит дипломных проектов вывешивается на доске объявлений.

Объем и содержание дипломного проекта ориентировочно установлены данной программой. Отклонение от программы должно быть утверждено на заседании кафедры, а выписка из протокола приложена к дипломному проекту.

Полностью законченный проект подписывается его автором, консультантами по разделам и руководителем, после чего представляется на подпись заведующему кафедрой, который направляет проект на рецензию и назначает дату защиты проекта в ГАК.

За принятые в дипломном проекте решения и правильность всех данных несет ответственность автор дипломного проекта.

Порядок оформления ВКР

1. Титульный лист с подписью директора института.

2. Титульный лист с подписями всех консультантов.

Рецензия и отзыв руководителя не подшиваются в ВКР, а прикладываются

после титульных листов.

3. Задание на выполнение ВКР.

4. Справка о прохождении антиплагиата.

5. Аннотация (краткий обзор ВКР).

6. Содержание.

7. Введение.

8. Пояснительная записка (все разделы ВКР) 80-120 листов.

9. Заключение.

10. Список литературы.

11. Приложения.

Аннотация (краткий обзор ВКР)

Дать краткое пояснение темы ВКР, прописать цель работы, указать какие конкурирующие варианты сравниваются в специальной части ВКР.

Указать, что дипломный проект содержит N листов, N иллюстраций, N таблица, N использованных литературных источника, и приложений на N листах.

Для загрузки ВКР для проверки в системе Антиплагиат.ВУЗ, студентам необходимо перейти по ссылке: nitumisis.antiplagiat.ru/student

При этом также указать код задания: (будет сформирован позже)

Загрузить свою работу с указанием своего имени, фамилии, группы и адреса электронной почты. Загружаемый файл должен иметь название следующего вида: ИвановИванИванович_183-461

2. Руководство дипломным проектированием.

Руководителя дипломного проекта назначает заведующий кафедрой по заявлению студента, что в дальнейшем оформляется приказом по университету.

Руководитель дипломного проекта:

выдает задание на дипломный проект, в котором указывается тема и специальная часть проекта, основные разделы проекта и сроки их выполнения;

руководит, как правило, преддипломной практикой и оказывает помощь в сборе исходного материала для проектирования;

оказывает студенту помощь в разработке календарного графика работы над дипломным проектом;

рекомендует студенту необходимую литературу, справочные материалы, типовые проекты или другие источники по теме;

проводит систематические беседы со студентом и дает ему консультации и контролирует выполнение работы;

пишет отзыв на законченный дипломный проект.

Руководитель проекта приглашает консультантов по отдельным этапам проекта (геология, гидрогеология, границы и запасы полезного ископаемого, вскрытие и отработка месторождения, конструктивные решения подземного сооружения, организация строительства, вентиляция и охрана труда, транспорт, экономика, экология и охрана окружающей среды и др.). Для этого привлекаются

преподаватели соответствующих кафедр. По завершении проектирования каждого из этапов консультант ставит свою визу на бланке задания по проектированию (см. приложение).

3. Защита дипломного проекта

Законченный дипломный проект, подписанный студентом и консультантами по этапам или разделам, представляется руководителю на проверку **не позднее, чем за неделю** до назначенной даты защиты. Руководитель после проверки и одобрения проекта подписывает его и вместе со своим письменным отзывом представляет заведующему кафедрой. В отзыве дается характеристика выполненной работы, а также проявленных способностей и знаний дипломника. Заведующий кафедрой на основании этих материалов принимает решение о допуске проекта к защите и делает об этом соответствующую запись на титульном листе пояснительной записки и направляет проект на рецензию.

Защита дипломного проекта проводится на открытом заседании Государственной аттестационной комиссии (ГАК).

Перед защитой зачитываются справка деканата об успеваемости студента (оценки за весь период обучения) и характеристика. Для доклада об основных положениях проекта студенту предоставляется не более 15минут.

При оценке проекта принимается во внимание уровень квалификационно-теоретической, научной и практической подготовки студента, качество выполнения и защиты дипломного проекта, отзывов руководителя и рецензента.

Студенту, защитившему дипломный проект, присваивается решением ГАК квалификация горного инженера.

Студенту, сдавшему курсовые экзамены с оценкой «отлично» не менее чем по 75% всех дисциплин учебного плана, а по остальным дисциплинам с оценкой «хорошо», и защитившему дипломный проект с оценкой «отлично», а также проявившему себя в научной работе, выдается диплом с отличием.

4. Тематика дипломного проекта.

Темой дипломного проекта может быть:
- проект строительства новой шахты или рудника;
- проект реконструкции действующей шахты или рудника;
- проект строительства городского коммунального тоннеля;
- проект строительства подземного гаража;
- проект строительства станции метрополитена или перегонного тоннеля;
- проект строительства транспортных тоннелей;
- проект строительства подземного комплекса ГЭС;
- проект строительства подземного сооружений специального назначения;

- проект ремонта и реконструкции подземного сооружения.

Строительство станции метро «Октябрьская» и прилегающих перегонных тоннелей в г. Москве;

Строительство коллекторного тоннеля вдоль улицы Крымская в городе Москве;

Реконструкция шахты «Распадская» в Кемеровской области;

Строительство автодорожного тоннеля под МКАД г. Москве;

Строительство подземной автопарковки в районе Саларьево в г. Москве;

К выбранной теме дипломного проекта должна быть обоснована специальная часть.

Примерная тематика специальных частей приведена ниже.

При проектировании строительства городского коллекторного тоннеля.

Выбор способа строительства стволов в неустойчивых водоносных породах.

Выбор специального способа строительства тоннеля в обводненных грунтах.

Выбор и обоснование технологической схемы строительства тоннеля.

Выбор и обоснование технологии строительства тоннеля с применением механизированных комплексов.

Выбор, расчет и технология возведения обделки коллекторного тоннеля.

Обоснование способа и технологии проходки тоннеля под железной дорогой (автострадой, трамвайными путями, водными преградами).

Обоснование способа и технологии строительства (камеры) вблизи зданий (сооружений).

Выбор и обоснование технологии строительства демонтажного котлована;

Выбор и обоснование параметров конструкции крепи монтажного котлована;

Выбор и обоснование технологии строительства перегонных тоннелей;

Выбор и обоснование конструкции крепи перегонных тоннелей;

Выбор и обоснование технологии строительства и конструкции крепи станции

(сборная/монолитная);

Выбор и обоснование технологии строительства коллекторного тоннеля;

Выбор и обоснование конструкции крепи коллекторного тоннеля;

Выбор и обоснование технологии строительства монтажного камеры;

Выбор и обоснование конструкции крепи приемной камеры/ствола;

Выбор и обоснование технологии строительства скипового ствола;

Выбор и обоснование технологии восстановления вентиляционного ствола;

Выбор и обоснование технологии строительства вентиляционного штрека;

Выбор и обоснование конструкции крепи откаточного квершлага;

Выбор и обоснование технологии строительства автодорожного тоннеля;

Выбор и обоснование конструкции крепи автодорожного тоннеля;

Выбор и обоснование параметров специального способа подготовки грунтового/породного массива при строительстве тоннеля/котлована/ствола;

Выбор и обоснование технологии строительства монтажного котлована;

Выбор и обоснование конструкции крепи демонтажного котлована;

Выбор и обоснование технологии строительства котлована;

Выбор и обоснование конструкции крепи котлована.

При проектировании строительства метрополитена.

Выбор технология строительства станции метрополитена открытым способом.

Технология строительства односводчатой станции закрытым способом

Выбор и обоснование конструкции станции метрополитена глубокого заложения.

Технология строительства перегонного тоннеля в обычных горно-геологических условиях.

Технология строительства перегонного тоннеля в сложных горно-геологических условиях с применением специального способа.

Выбор типа и конструкции обделки и технологии ее возведения в перегонном или стационарном тоннеле метро.

Технология строительства наклонного эскалаторного тоннеля.

Технологиястроительства камеры съездов.

Проходка вертикального ствола обычным или специальным способом.

Реконструкция и расширение действующих подземных сооружений при одновременной их эксплуатации.

Конструкция и технология строительства крупного объекта на поверхности (наземного вестибюля станции метро, транспортной эстакады).

При проектировании транспортных тоннелей.

Выбор способа проходки тоннеля.

Выбор материала, конструкции обделки тоннеля и ее расчет.

Обоснование и расчет параметров буровзрывных работ.

Выбор средств механизации бурения шпуров.

Выбор средств механизации погрузки и транспорта породы.

Обоснование технологии возведения обделки тоннеля.

Проектирование организации работ при проходке тоннеля.

Проектирование технологии строительства вертикального ствола в качестве строительного подхода обычным или специальным способом.

При проектировании подземного комплекса ГЭС.

Выбор способа проходки тоннеля (напорной деривации или строительного тоннеля).

Выбор материала, конструкции обделки тоннелей и ее расчет.

Технология строительства уравнительной шахты.

Технология строительства камеры затворов.

Технология строительства подземного машинного зала ГЭС с выбором типа и части строительных подходов.

При строительстве подземного гаража.

Выбор способа возведения вертикальных стен подземного гаража и проектирование организации работ.

Выбор схемы и проектирование технологии выемки породы.

Выбор материала и конструкции стен гаража и ее расчет.

Выбор и обоснование возведения пандусных съездов.

При проектировании строительства или реконструкции шахты или рудника

Выбор и обоснование технологии проходки ствола шахты (рудника).

Разработка эффективной технологической схемы углубки ствола при реконструкции шахты (рудника).

Выбор и обоснование технологии строительства (углубки) ствола одним из спецспособов.

Выбор и обоснование эффективного проходческого комплекса оборудования для строительства ствола.

Разработка технологии крепления ствола (выбор материала, технология возведения крепи).

Выбор и обоснование технологии возведения устья ствола шахты.

Разработка технологии погрузки породы и расчет проходческого подъема при проходке ствола.

Выбор конструкции и технологии армирования вертикального ствола.

Выбор схемы и технологии рассечки сопряжения ствола с околоствольным двором.

Технология строительства камер околоствольного двора больших размеров.

Строительство одного из зданий или сооружения на шахтной поверхности.

Выбор и обоснование технологии проведения буровзрывным способом одной из протяженных капитальных выработок.

Выбор технологии проведения выработок, вскрывающих пласты полезных ископаемых, склонных к выбросам породы и газа.

В индивидуальном порядке в качестве дипломного проекта может выдаваться *специальное задание*, связанное с выполнением научно-исследовательских работ кафедры или других организаций по профилю специальности (***дипломная работа***).

5. Объём и структура дипломного проекта.

Дипломный проект состоит из графической части и пояснительной записки.

Графическая часть представляет собой 10-14 листов чертежей размером 594х841 мм.

Графическая часть должна отвечать следующим требованиям: она должна соответствовать теме дипломного проекта и наиболее полно её отражать; графический материал необходимо размещать на листах достаточно плотно; чертежи выполнять аккуратно; избегать яркого раскрашивания; строго придерживаться указанного на листе масштаба и требований ГОСТов; указывать все необходимые размеры. Каждый лист должен содержать элементы самостоятельной инженерной или научной разработки дипломника.

Завершённый лист дипломного проекта визируется дипломником, консультантом и руководителем проекта.

Пояснительная записка составляет в объеме 120-140 страниц рукописного текста (70-80 стр. на компьютере) на листах форматом 210х297 мм с оставлением установленных ГОСТом полей: левое – 30 мм, правое-10 мм, верхнее – 15 мм и нижнее – 20 мм. Пояснительная записка к дипломному проекту должна в краткой и четкой форме раскрывать творческий, индивидуальный замысел проекта, содержать методы исследования, принятые методы расчета и сами расчеты, их анализ и выводы по ним, технико-экономическое сравнение вариантов и, при необходимости, сопровождаться иллюстрациями, графиками, эскизами, диаграммами, схемами и т.д. Для выполнения сложных математических расчетов необходимо применять ЭВМ.

Структура пояснительной записки включает: титульный лист установленной формы задание на дипломное проектирование (см. приложение), реферат, оглавление, текст проекта, список использованной литературы.

Имеющиеся распечатки с ЭВМ и другие материалы, входящие в дипломный проект, должны быть сложены по формату листов пояснительной записки, пронумерованы и сброшюрованы с текстом проекта в виде приложений.

Весь поименованный материал должен иметь **общую** нумерацию страниц. Следует обратить внимание, что в пояснительной записке должны содержаться **ссылки на графическую часть проекта** т. е. на каждый из листов проекта, а также **ссылки на литературные источники,** список которых приводятся в конце пояснительной записки.

Рекомендуемая типовая структура дипломного проекта представлена в табл. В особых случаях возможны отступления от типовой структуры, при этом

объем и содержание проекта разрабатываются студентом-дипломником совместно с руководителем проекта.

Таблица1

Структура дипломного проекта

Содержание разделов проекта	Объем пояснительной записки		Количество чертежей
	Страниц рукописного текста	проценты	
1	2	3	4
Титульный лист *(Выдаётся на кафедре)* Задание на дипломное проектирование (приложение*) (Выдаётся на кафедре)* Содержание проекта (оглавление) Введение	1 1 1-2		
Для дипломного проекта по шахте или руднику			
1.Основные положения проекта шахты (рудника) 1.1.Исходные данные для проектирования 1.2.Краткая характеристика района строительства 1.3.Геология и гидрогеология месторождения 1.4. Границы, запасы полезного ископаемого и вскрытие шахтного поля 1.5. Основные данные по эксплуатации шахты (рудника) 1.6. Комплекс капитальных и подготовительных горных выработок 1.7.Подземный транспорт, вентиляция и водоотлив **2. Проектирование строительства (реконструкции) шахты (рудника)** 2.1.Общие вопросы организации строительства 2.2.Технологический комплекс зданий и сооружений на поверхности 2.3. Подготовительный период строительства (реконструкции) 2.4. Сооружение (при реконструкции углубка) столов шахты (рудника)	**23-28** 1-3 2-3 3-4 2 4-5 7-8 4-5 **41-49** 2-3 2 3-4	**20** 35	6-7 1 (ситуационный план) 1 1 1 1-2

2.5. Переходный период. Сооружение околоствольного двора. 2.6. Проведение капитальных и подготовительных выработок. 2.7. Технология строительства какого-либо здания или сооружения на поверхности. 2.8.Контроль за качеством строительства. 2.9. Промышленная безопасность 2.10. Охрана труда (техника безопасности, противопожарные мероприятия). 2.11. Экологическая безопасность.	13-15 5-6 4 12-13 2-3 2-3		1 1 1-2
Для дипломного проекта по строительству подземных сооружений			

3.Проектирование строительства (реконструкции) подземного сооружения.	51-63	50-55	6
3.1. Исходные данные для проектирования	1-2		
3.2.Краткая характеристика подземного сооружения (объекта).			
3.3.Геологические и гидрогеологические условия строительства	4		
3.4.Топографо-геодезические изыскания на площадке или по трассе строительства.	3-4		1(ситуационный план)
3.5.Технический комплекс зданий и сооружений на поверхности.			1
3.6. Общие вопросы организации строительства.	2		
3.7.Конструктивные и технологические решения подземного сооружения.	2		1
3.8. Подготовительный период строительства (реконструкции) объекта.	2-3		
3.9.Строительство подготовительных выработок (вертикальных стволов, наклонных тоннелей, подходных выработок, монтажных камер и пр.).	10-12		1-2
3.10.Технология строительства какого-либо здания или сооружения на поверхности.	5-7		1-2
3.11. Контроль за качеством строительства.			
3.12. Охрана труда (техника безопасности, противопожарные мероприятия).	12-16		
3.13.Экологическая безопасность.	7-10		
4.Специальная часть проекта	4-5		1-2
4.1.Выбор и обоснование возможных вариантов разработки темы спецчасти.	8-10		
4.2.Выбор и обоснование технологии строительства объекта, принятого в специальной части проекта.	2-3		
4.3.Обоснование и разработка технологической и расчетной схемы специальной части проекта (по вариантам).	35-50		3-4
5.Экономика, организация и управление строительством.			

5.1.Экономическое обоснование строительства (реконструкции) шахты (рудника) или подземного сооружения. 5.2.Сметная (лимитная) и договорная стоимость строительства. 5.3. Сводный календарный план строительства. 5.4. Технико-экономические показатели строительства. **6. Список использованной литературы**	17-22 2-4		2
Всего	До 150	100	11-14

Иллюстрационный материал по разделам проекта, не вошедший в перечень основных чертежей, приводится в пояснительной записке в виде схем, эскизов.

6. Содержание дипломного проекта.

Введение

Во введении должны быть отражены задачи, стоящие перед отраслью, роль и значение шахтного и подземного строительства для решения поставленных задач. Необходимо раскрыть влияние научно-технического прогресса на совершенствование шахтного и подземного строительства.

На основании изложенного обосновывается актуальность темы дипломного проекта и его специальной части.

6.1. Для дипломного проекта по строительству подземных сооружений

Проектирование строительства (реконструкции) подземного сооружения.

Исходные данные для проектирования по общей части проекта.

В задании на проектирование подземного сооружения указываются:

наименование предприятия, сооружения; основания для проектирования, ТЭО, соответствующие постановления;

вид строительства (новое, расширение, реконструкция), обоснование которого излагается в ТЭО;

район, пункт и площадка для строительства;

наименование генерального проектировщика, генерального подрядчика и наличие согласований с территориальной проектной организацией.

Кроме того, необходимо иметь сведения по следующим документам:

утвержденному акту о выборе площадки для строительства;

утвержденному паспорту земельного участка;

техническим условиям на присоединение проектируемого сооружения к источникам снабжения, инженерным сетям и коммуникациям;

имеющимся материалам инженерных изысканий, о существующих в районе строительства зданиях, сооружениях и другим материалам.

Краткая характеристика подземного объекта.

Номенклатура продукции и мощность производства ее основных видов (мощность подземной гидроэлектростанции, пропускная способность транспортного подземного сооружения по грузовым и пассажирским потокам, пропускная способность коммунального тоннеля и т.п.);

режим работы подземного сооружения (число рабочих дней в году, смен и др.);

требования по защите окружающей среды и утилизации отходов производства;

намечаемые сроки строительства, порядок его осуществления и ввода мощностей по очередям и пусковым комплексам;

требования по разработке вариантов проекта или его частей, необходимые для выбора оптимальных решений.

Геологические и гидрогеологические условия строительства.

Краткое описание района строительства подземного сооружения: метеорологические условия (температура, количество осадков, господствующие направления ветра, промерзание почвы и др.); геологические условия залегания и напластования гор7ных пород; геологические нарушения; физико-механические свойства пород и грунтов; подземные воды, их уровень, коэффициент фильтрации, агрессивность; газоносность, температура горных пород; прогноз горного давления. Характеристика водоносных горизонтов: напорные, безнапорные воды, область питания подземных вод, источники водоснабжения, возможные изменения режима подземных вод и др.

Топографо-геодезические изыскания.

Рельеф поверхности участка. Степень изученности района строительства. Опорная сеть триангуляции и полигонометрии. Если объект подземного строительства располагается на территории города (метрополитен, коллекторный, транспортный тоннели, объект спецсооружения), приводится описание застроенной части земной поверхности, дается характеристика зданий и сооружений на трассе строительства подземного сооружения, наличие и характеристика действующих подземных сооружений в зоне строительства.

Технологический комплекс зданий и сооружений на поверхности.

Описывается компоновка зданий и сооружений на промплощадке. Технологическая увязка основных производственных зданий и вспомогательных цехов. Места расположения складов и породных отвалов. Конструктивные решения и основные размеры зданий и сооружений. Транспортные схемы технологических комплексов на поверхности. Внутриплощадочные коммуникации (водопровод, гидранты, теплотрасса, канализация и др.), озеленение. Подъездные пути к промплощадке, ограждение промплощадки.

Общие вопросы организации строительства.

Основные принципы, положенные в основу организации строительства. Анализ факторов, влияющих на очередность ввода в эксплуатацию и продолжительность строительства подземного сооружения. Нормативные сроки строительства. Распределение капитальных вложений и стоимости строительно-монтажных работ по годам строительства.

Основные этапы строительства. Обоснование технологической схемы строительства подземного сооружения. Источники обеспечения строительства оборудованием, строительными материалами, рабочей силой.

Конструктивные и технологические решения подземного сооружения.

Краткая характеристика подземного объекта, функциональная взаимосвязь подземных сооружений.

Выбор и обоснование с соответствующими расчетами всех описываемых объектов подземного сооружения: назначение, типы, формы и размеры сечения и др. на базе учета таких параметров, как пропускная способность транспортных, гидротехнических и коллекторных тоннелей, расположение оборудования и размеры агрегатов в камерах и машинных залах; размещение оборудования и материалов в подземных складах, объем емкостей для хранения жидкого топлива и др.; расположение в тоннелях и камерах различного технологического оборудования: вентиляционного, транспортного, водоотливного и др.

Способы связи подземного сооружения с земной поверхностью (выбор подходов): через стволы, строительные тоннели, непосредственный выход через порталы и др. Определение общих размеров и объемов всего комплекса подземного сооружения основных выработок, т.е. тоннелей, станций, камер, емкостей, складов и отдельно подходных и вспомогательных выработок.

Указанные материалы представляются в пояснительной записке в виде таблиц, где указываются наименования отдельных выработок и камер, их длина, сечение и объем.

Подготовительный период строительства. Стройплощадка.

Отводы и оформление участков строительства, подготовка необходимой документации. Увязка положения строительных площадок с объектами наземных и подземных сооружений и транспортными магистралями в районе строительства. Планировка площадки. Определение объемов земляных работ при планировке. Организация работ и их механизация при планировке площадки. Дороги к строительной площадке. Выбор типа дороги и ее покрытия. Организация электроснабжения. Выбор типа и установленной мощности электростанции. Воздушные линии электропередач. Кабельные сети. Складское хозяйство. Пневматическое хозяйство. Выбор компрессоров. Воздухопроводы.

Строительная база: бетонно-растворный узел, производство сборного железобетона; вспомогательные цеха (арматурный, деревообделочный, ремонтно-механический, котельный). Санитарно-технические коммуникации (теплоснабжение, водоснабжение, канализация). Производственные и бытовые сооружения на строительной площадке. Выбор типа зданий. Использование постоянных и временных инвентарных зданий и сооружений в подготовительный период. Монтажные работы при установке основного

оборудования. Противопожарные мероприятия. Календарный график строительства в подготовительный период. Количество рабочих, необходимое в подготовительный период.

Приводятся титульная ведомость с перечнем всех зданий, сооружаемых в подготовительный период, а также перечень и техническая характеристика основного механического оборудования и машин.

Строительство подготовительных горных выработок (вертикальных стволов, наклонных тоннелей, подходных выработок, монтажных камер, горизонтальных тоннелей, строительство выработок большого сечения и др.)

Строительство вертикальных стволов.

Геологические и гидрогеологические условия. Обоснования способа строительства (обычный или с применением специальных способов). При строительстве ствола в несвязных породах на небольшие глубины (стволы и камеры для строительства коллекторных тоннелей, тоннелей метрополитенов) обосновываются способ проходки, оборудование для разработки грунта, временная крепь и ее расчет. Погрузка породы. Определение производительности погрузки. Потребное количество оборудования и материалов. При применении специальных способов проходки обосновываются параметры применяемого способа (замораживание грунтов, водопонижение, опускная крепь, стена в грунте и др.), проектируется последовательность работ. Оцениваются их трудоемкость, продолжительность и технико-экономические показатели.

При проходке глубоких стволов (камер) в крепких породах обосновываются способ и схема проходки, подбирается комплекс проходческого оборудования. При буровзрывном способе проходки обосновываются паспорт БВР: тип ВВ и СВ; диаметр и конструкция заряда; расход ВВ; количество и глубина шпуров; схема расположения шпуров; производительность и организация работ по бурению; заряжание и взрывание шпуров.

Вентиляция. Выбор схемы вентиляции. Расчет производительности и напора вентилятора. Выбор оборудования для вентиляции.

Погрузка породы: организация погрузки породы; фазы погрузки; производительность и время погрузки.

Возведение постоянной крепи. Для бетонной крепи – состав бетона, его приготовление и доставка в ствол. Бетоноводы ,их конструкция и установка в стволе. Тип и конструкция опалубки. Укладка бетона за опалубку. Организация работ.

Для других видов крепи – основные конструктивные элементы крепи и доставка их в ствол. Организация работ по возведению крепи. Тампонаж закрепного пространства.

Вспомогательные работы. Проходческий подъем. Схема подъема. Расчет проходческого подъема. Тахограмма подъема. Выбор типа бадьи. Выбор типа

копра, подъемной машины, каната направляющей рамки, устройства для разгрузки бадьи и др. Увязка подъема с погрузкой породы.

Сжатый воздух. Расчет потребности сжатого воздуха. Выбор типа компрессорной станции.

Водоотлив. Выбор схемы водоотлива. Расчет водоотливной установки. Выбор оборудования. Водоулавливание и водоподавление.

Вспомогательное оборудование – подвесные полки, нулевые и натяжные рамы, тихоходные лебедки, спасательная лестница. Освещение. Связь и сигнализация.

Транспорт породы на поверхности. Выбор транспортного оборудования. Отвал породы.

Армирование. Выбор схемы армирования. Подготовительная работа на поверхности и в стволе. Оборудование – подвесной полок, люльки и др. Прокладка труб и кабеля. График организации работ по армированию

Рассечка сопряжений ствола с горизонтальными выработками.

Технико-экономические показатели проходки ствола. Расчет графика цикличности по проходке ствола. Количество рабочих комплексной бригады. График работ и общее время строительства ствола. Скорости строительства ствола (среднемесячная, техническая, календарная)

Производительность труда при проходке ствола. Показатели технического оснащения (энерговооруженность (кВт/м^2), обеспечение сжатым воздухом, емкость подъемного оборудования).

При проектировании строительства **комплексов подземных ГЭС** в качестве вертикальной выработки может быть рассмотрен проект проходки эксплуатационной шахты, уравнительного резервуара шахтного типа, подземного водовода. При этом обосновывается способ проходки (в направлении снизу вверх или сверху вниз, на полное сечение или с помощью направляющей шахты, буровзрывным способом или с помощью комбайна и т.д.).

При проектировании строительства сверху вниз буровзрывным способом обосновываются те же параметры, которые перечислены выше. При проектировании проходки выработок в сложных горно-геологических или гидрогеологических условиях (с применением специальных способов проходки) указанный раздел проекта выполняется с дополнительными обоснованиями и проектированием специального способа проходки. При этом целесообразно рассмотреть ряд конкурентоспособных способов строительства, их технико-экономическое обоснование. Для выбранного специального способа определяются его параметры, подбирается требуемое оборудование, проектируется график организации работ.

Строительство наклонной выработки.

При наличии в комплексе подземного сооружения наклонных выработок (наклонные стволы, водоводы подземных ГЭС, эскалаторные тоннели) обосновываются: способ проходки, проходческое оборудование, организация работ.

При проходке выработки буровзрывным способом обосновываются те же параметры, что и при проходке вертикальных стволов с учетом наклонного положения выработки.

При проектировании строительства наклонных подземных водоводов, кроме проходческих работ, разрабатываются проекты работ по монтажу металлической облицовки шахтных трубопроводов и бетонированию затрубного пространства.

При проектировании строительства эскалаторных тоннелей должны быть рассмотрены:

способ строительства наклонного тоннеля; подготовительный период (разработка котлована и возведение временного оголовка тоннеля, монтаж бункерной и тельферной эстакады подъемной установки, тюбингоукладчика, проходческого оборудования и механизмов); технология разработки погрузки и подъема грунта, применяемая механизация, вентиляция и водоотлив;

возведение тюбинговой обделки. Оборудование для доставки и установки тюбингов в забое. Тампонаж закрепного пространства. Контрольное нагнетание. Маркшейдерские работы;

гидроизоляционные работы;

Применительно к выбранной технологии составляется график цикличности, определяется состава бригад и скорость строительства эскалаторного тоннеля.

Строительство тоннелей

Строительство тоннелей в крепких устойчивых породах.

Условия строительства: горно-геологическая характеристика пород, расположенных на трассе, гидрогеологические условия. Выбор основной схемы сооружения. Установление количества и типа подходов (строительные тоннели, вертикальные выработки). Выемка породы. Выбор способа выемки (буровзрывной или комбайном, малостадийная выемка). Оценка способов.

Буровзрывные работы. Параметры буровзрывных работ. Особенности ведения буровзрывных работ при уступном сооружении тоннеля. Буровое оборудование для верхнего и нижнего уступов тоннеля. Организация работ по бурению заряжанию шпуров, взрывание на неубранную породу, предварительное щелеобразование и др. Проветривание забоя с учетом значительной протяженности тоннеля. Выбор схемы проветривания. Приведение забоя в безопасное состояние.

Погрузка породы. Выбор типа погрузочной машины и определение ее производительности. Выбор транспортных средств и определение производительности работ. Организация погрузочно-транспортных работ. Отвальное хозяйство.

Освещение, связь, маркшейдерское обслуживание и др.

Возведение обделки. Выбор средств механизации при возведении обделки. Выбор конструкции опалубки, средств транспорта бетона, его укладки за опалубку. Общая организация работ по возведению обделки. Упрочнение

горных пород. Безопасность работ. Основные показатели сооружения тоннеля. Общая организация работ. Темпы сооружения. Организация проходческих бригад. Производительность труда.

Особенности сооружения тоннеля комбайном.

Выбор типа комбайна и схемы разработки забоя тоннеля комбайнами. Выбор конструкции временной крепи и организация работ по ее установке. Транспортирование породы. Проветривание забоя. Борьба с пылью. Безопасность работ.

Возведение постоянной крепи, организация работ по проведению тоннеля комбайном. Производительность труда, технико-экономические показатели. Общий график строительства тоннеля.

Строительство тоннеля в неустойчивых и несвязных породах.

Выбор способа сооружения тоннеля. Тоннельные щиты. Выбор типа щита (механизированный или немеханизированный). Определение основных размеров щита. Гидравлическое оборудование щита.

Подготовительные работы – устройство щитовой камеры, монтаж щита. Организация работ по сооружению тоннеля щитом. Выбор способа разработки забоя. Выемка породы и погрузка. Транспорт. Проветривание забоя. Возведение тоннельной обделки. Монтаж блоков или тюбингов. Нагнетание за обделку гравия или раствора. Гидроизоляционные работы. Маркшейдерское обслуживание. Организация работ по выемке породы и креплению. График цикличности. Основные показатели по сооружению тоннелей (темпы, производительность труда и др).

При проходке тоннелей по неустойчивым обводненным породам обосновываются способы осушения или водоподавления. При этом рассматриваются два-три конкурентоспособных специальных способа, и на базе технико-экономического сравнения вариантов окончательно выбирается специальный способ, обеспечивающий благоприятные, безопасные условия строительства тоннеля.

Для принятого специального способа рассчитываются основные его параметры, подбирается оборудование, проектируется организация работ.

Строительство выработок большого сечения.

Камерные выработки в гидротехническом строительстве. Горно-геологические условия строительства. Обоснование принципов разработки камер, вскрытие подземного сооружения (эксплуатационные и строительные подходы). Выбор варианта расположения подходов с учетом схемы компоновки подземных сооружений, топографических и инженерно-геологических условий. Обоснование способа и технологии разработки подсводной части камеры в зависимости от крепости пород. Обоснование способа и технологии разработки основного массива (ядра) камеры. Организация работ по проходке камерной выработки. Графики строительства. Технико-экономические показатели.

Станция метрополитена.

Анализ горно-геологических и гидрогеологических условий строительства. Влияние близлежащих зданий, сооружений, подземных сооружений, подземных коммуникаций на конструкцию станции и способов ее строительства (открытый, закрытый).

Станции мелкого заложения.

Обоснование способа строительства (с применением специальных способов, без них, с устройством откосов, без их устройства, с применением комплексов или же свайного ограждения и т.п.).

Подготовительный период. Комплекс работ на поверхности, включая сооружение временных зданий на поверхности. Схема производства землеройных работ. Применяемая механизация и организация работ. Отвальное хозяйство. Конструкция устройств, обеспечивающих устойчивость котлована: шпунтовое ограждение, анкера, распорные пояса жесткости, комбинированные способы.

Последовательность возведения элементов станции по сечению и длине. Возведение лотковой части станции, механизация и организация работ по укладке бетона. Возведение стен и сводовой части (перекрытия) станции. При сводчатой однопролетной конструкции станции выбор конструкции передвижной металлической опалубки для бетонирования в комплексе с самоходной тележкой (силовая ферма, портальная рама с приводом, механизмы подъема). Технология подачи и укладки бетона. Дополнительные устройства для обогрева бетона при укладке в зимний период. Монтаж и обустройство вестибюлей подходных подземных коридоров и лестниц. Гидроизоляционные работы. Засыпка конструкций, благоустройство поверхности.

Календарный график организации работ и технико-экономические показатели.

Станции глубокого заложения

Система подходных выработок, обеспечивающих фронт работ по сооружению станции. Их сечения, протяженность, очередность проходки.

Последовательность сооружения станции по сечению и длине. Способ и технология сооружения односводчатой станции. При трехпролетных станциях пилонного и колонного типа – технология сооружения центрального стационарного тоннеля. При щитовой проходке – технология возведения тоннеля, включая монтажную камеру и работы по монтажу щита.

При буровзрывном способе - расчет параметров БВР, механизация работ по бурению шпуров, погрузке и транспорту породы. Механизация возведения обделки, включая тампонаж закрепного пространства. Контрольное нагнетание, мероприятия по гидроизоляции обделки, чеканка швов. Вентиляция и водоотлив. Маркшейдерские работы по контролю правильности возведения обделки.

Расчет и составление графика цикличности. Определение состава бригад. Скорость проходки выработки.

Подземные сооружения специального назначения (подземные гаражи, заводы, склады и др. предприятия).

Обоснования способа вскрытия и строительства. Сравнение вариантов, их технико-экономическая оценка.

Подготовительный период. Работы подготовительного периода и применяемая механизация. Перечень зданий и сооружений, необходимых к началу работы. Продолжительность подготовительного периода.

Выбор способа возведения вертикальных несущих стен подземного объекта: открытый способ, буронабивные сваи, стены, возводимые по способу «стена в грунте» и т.д. Машины для разработки траншей и бурения скважин. Глинистый раствор и глинистое хозяйство. Технология возведения бетонных и железобетонных монолитных конструкций стен.

Возведение стен в грунте из сборных железобетонных элементов. Применяемые механизмы и организация работ. Выбор способа выемки грунта внутри сооружения: землеройные машины, гидромеханизация или комбинированный способ. Последовательность разработки. Схемы производства работ и применяемая механизация. Организация транспорта, отвальное хозяйство.

Конструкции, обеспечивающие устойчивость стен в процессе разработки породного ядра: анкеровка верха и защемление в грунте ниже днища, устройство опорных поясов жесткости, комбинированные способы.

Монтаж внутренних конструкций сооружения и установка перекрытий. Применяемые механизмы и организация работ.

Монтаж пандусов и обустройство прилегающей к объекту поверхности.

Гидроизоляция конструкций подземного сооружения.

Календарный график, организации работ и технико-экономическое показатели.

Чертежи к разделу

Лист 1.Ситуационный план района строительства. На листе приводится топография участка строительства с горизонталями, расположением проектируемого подземного сооружения и с указанием разведочных скважин, железных и шоссейных дорого, линий электропередач, линий подвода сжатого воздуха, водоснабжения и т.п. В условиях городского строительства указываются подземные коммуникации, сносимые здания и сооружения по трассе объекта строительства и на участке строительных площадок. Приводится геологический разрез по трассе строительства подземного сооружения.

Лист 2. План основной строительной площадки с указанием расположения всех временных и постоянных зданий и сооружений, линий коммуникаций водоснабжения, энергоснабжения, сжатого воздуха, канализации и т.п. Указываются противопожарные устройства, подъездные пути (дороги). Календарный график подготовительного периода.

Лист 3. Проект подземного сооружения (общий компоновочный план объекта), продольные и поперечные разрезы в увязке с горными и гидрогеологическими условиями при учете существующих зданий и сооружений (при строительстве метрополитена).

Лист 4. Проект проходки вертикальной выработки с графиком организации работ, перечнем необходимого оборудования и материалов, технико-экономические показатели проходки (Лист выполняется в случае, если на проектируемом объекте предусмотрено строительство вертикальных выработок).

Лист 5. Проект строительства горизонтальной или наклонной выработки, график организации её строительства, перечень необходимого оборудования и материалов, технико-экономические показатели. (Лист выполняется при наличии в проектируемом объекте горизонтальной выработки).

Строительная часть.

В строительной части должны быть приведены сведения об объёмно-планировочном и конструктивном решении выбранного к строительству здания или сооружения. Приведены обоснованные расчётным путём параметры технологии строительных работ, разработаны технологические схемы строительства.

Объектами строительного проектирования могу служить: здание центрального АБК, метантенки, объекты очистных сооружений фекальных вод, головные насосные станции городской канализации, градирни энергетических объектов города, вытяжные трубы крупных энергетических объектов города, депо поездов метрополитена, наземные вестибюли метрополитенов, открытые станции метрополитенов и другие временные или постоянные здания и сооружения, относящиеся к объекту проектирования.

Допускается по согласованию с руководителем и консультантом проекта в качестве объекта проектирования представлять жилые многоэтажные дома и другие здания и сооружения городской инфраструктуры.

При выборе объекта проектирования необходимо обращать внимание на представительность проектируемого объекта, имея в виду развернуто представить технологию строительства этих объектов.

Технологические расчеты в строительной части проекта должны быть полными с указанием источника принятых предпосылок, норм и исходных данных. Запрещается приводить в разделе содержание пояснительных записок к рабочим проектам типа: «… такие-то работы ведутся по указаниям СНиП…» без собственного инженерного обсчёта принятых технологических решений.

Чертежи к строительной части.

Лист 1. Конструкции выбранного здания или сооружения в трёх проекциях с необходимой деталировкой сложных узлов.

Лист 2. Технологические схемы производства работ с графиками производства строительных работ, составленных на основании существующих норм выработки и времени.

6.2 Для дипломного проекта по шахте ли руднику

Основные положения проекта шахты (рудника)

Исходные данные для проектирования.

В задании на проектирование шахты или подземного сооружения указывается:

основание для проектирования предприятия или сооружения, ТЭО, соответствующие постановления;

вид строительства (новое, реконструкция действующего предприятия, обоснование излагается в ТЭО);

район и площадка для строительства;

генеральный подрядчик, генеральный проектировщик, наличие согласования с территориальной администрацией и пр.

Кроме того, необходимо иметь акт согласования и отвода земельного участка для строительства, строительный паспорт земельного участка; технические условия на присоединение проектируемого предприятия или сооружения к источникам снабжения, инженерным сетям и коммуникациям.

Краткая характеристика района строительства.

Кратко излагаются основные сведения о географо-экономических характеристиках района строительства или реконструкции действующей шахты (рудника).

Наличие в районе и на территории месторождения действующих горных предприятий и населенных пунктов. Развитие железнодорожных путей сообщений и шоссейных дорог, коммуникаций энергоснабжения, водоснабжения, канализации, связи и др.

Геология и гидрогеология месторождения.

Представляются общие сведения об инженерно-геологических и гидрогеологических условий строительства шахты (рудника). Рельеф поверхности района и участка строительства. Степень разведанности месторождения. Общая характеристика геологического строения (структура) месторождения полезного ископаемого: свита, число рабочих пластов и их промышленное значение; угол падения и направления простирания рабочего пласта; характеристика боковых пород пластов угля или залежей руд. Тектоника. Характеристика нарушений. Положение полезного ископаемого в геологическом разрезе. Для угольных пластов приводятся сведения о марке угля, зольности, содержании серы, теплотворных и других свойствах.

По гидрогеологии представляются основные водоносные горизонты, их приуроченность к геологическим структурам и породам геологического разреза. Мощность и гидростатический напор водоносных горизонтов. Ожидаемые притоки воды во время строительства и эксплуатации шахты

(рудника). Наличие водоемов в районе строительства. Мероприятия по охране природной воды от истощения и загрязнения.

Границы, запасы и вскрытие шахтного поля.

Приводится обоснование границ шахтного поля по восстанию, падению и простиранию. Геологические и балансовые запасы. Потери полезного ископаемого. Промышленные запасы. Вскрытие шахтного поля. Количество и место заложения стволов. Глубина заложения горизонтов и порядок отработки полезного ископаемого. Выбор, обоснование и расчет основных параметров системы разработки (высота этажа, размеры столба по падению и простиранию, число и длина очистных забоев). Расположение основных капитальных и подготовительных выработок на период сдачи шахты (рудника) в эксплуатацию.

Основные данные по эксплуатации шахты (рудника).

Число рабочих дней в году, число смен в сутки, продолжительность смены, число часов работы в смену по выемке, откатке, подъему и транспорту полезного ископаемого на поверхность. Годовая мощность и срок службы шахты (рудника).

Типы машин и комплексов для выемки, навалки и доставки полезного ископаемого в очистном забое. Способы крепления очистного забоя, методы управления кровлей. Сведения о комплексной механизации и автоматизации очистных работ. Расчет нагрузки на очистной забой с учетом газового фактора.

Комплекс капитальных и подготовительных выработок.

Стволы шахты (рудника). Назначение стволов. Форма и размеры поперечного сечения в свету и в чернее. Материал и толщина крепи. Глубина стволов. Конструкция армировки. Подъем по стволам. Постоянные копры. Количество, тип и назначение подъемных установок. Возможность использования сечения стволов для целей углубки, если проектом предусматривается подготовка новых горизонтов.

Околоствольный двор и приствольные выработки, их объем, конфигурация, пропускная способность и др. Транспортная схема и оборудование двора. Мероприятия по безопасности работ и противопожарная защита.

Капитальные и подготовительные выработки. Назначение и оборудование. Форма и размеры поперечного сечения. Материалы и конструкция крепи. Горно-геологические условия проведения выработок.

Полный объем капитальных и подготовительных выработок на период сдачи шахты (рудника) в эксплуатацию или после реконструкции.

Подземный транспорт, вентиляция, водоотлив, энергоснабжение.

Описание общешахтной схемы транспорта. Виды транспорта от очистного забоя до приемных устройств стволов. Типы транспортного оборудования по отдельным звеньям транспортной цепи подземных выработок.

Вентиляция. Схема общешахтной вентиляции (центральная, фланговая) на период сдачи шахты в эксплуатацию. Система вентиляции (всасывающая, нагнетательная, комбинированная). Расчет количества воздуха для вентиляции шахты. Определение количества воздуха, проходящего по выработкам шахты. Проверка размеров поперечного сечения выработок по скорости движения воздуха. Расчет максимальной и минимальной депрессии. Тип и число вентиляторов главного проветривания.

Водоотлив. Ожидаемый приток воды в шахте. Схема главного водоотлива. Расчет емкости водосборника. Тип и число насосов, их производительность и напор. Мощность двигателей насосов.

Энергоснабжение. Общие соображения по энергоснабжению шахты. Мощность основных потребителей энергии в подземных выработках и на поверхности при строительстве шахты.

По разделу в пояснительной записке выполняются следующие эскизы: по вентиляции – схема общешахтной вентиляции на момент сдачи шахты в эксплуатацию; по водоотливу – схема главного водоотлива, размещение оборудование в насосной станции.

В конце раздела приводятся технико-экономические показатели; срок службы и производственная мощность шахты, количество рабочих, производительность труда, удельные капитальные вложения.

Чертежи к разделу:

Лист 1 – ситуационный план участка строительства в масштабе 1:10000 или 1:25000 с горизонталями через 1-5 м, на котором показываются разведочные скважины, выход пластов полезного ископаемого под наносы, границы шахтного поля, охранные целики, подъездные пути, высоковольтные линии электропередач, внеплощадочные коммуникации, водоемы, канализация, контур территории шахтной площадки с местами заложения стволов и др.;

Лист 2 – вертикальная и горизонтальная схема вскрытия и подготовки шахтного поля и системы разработки (по одному из разрабатываемых пластов или рудной жиле) с расположением капитальных и подготовительных нарезных выработок на период сдачи шахты в эксплуатацию. На схемах показываются направления движения вентиляционных струй и грузовых потоков, схема очистного забоя (лавы) и график организации работ в забое, средства механизации выемки и доставки полезного ископаемого, крепь очистного забоя. На схеме показываются разрезы, расположение оборудования.

Масштаб чертежей на листе 2-1:200 или 1:500.

Проектирование строительства (реконструкции) шахты (рудника).

Общие вопросы организации строительства

Основные этапы строительства. Генподрядные и субподрядные организации. Общие соображения об обеспечении строительства

оборудованием, строительными материалами. Обеспечение строительства рабочей силой.

Продолжительность строительства шахты или рудника по нормам. Распределение капиталовложений и стоимости строительно-монтажных работ по годам строительства в пределах сметной стоимости предприятия.

Порядок строительства (реконструкции) предприятия и ввода в эксплуатацию сразу на полную мощность или очередями по блокам, горизонтам, пластам.

Распределение направлений горно-проходческих работ по строительству шахты (рудника) от каждого ствола, штольни и другой вскрывающей выработки. Установление последовательности этапов строительства по каждому из направлений и определение сроков выполнения работ по этапам. Разработка предварительных мероприятий по сокращению продолжительности строительства и повышению эффективности капитальных вложений за счет выравнивания сроков по фронтам работ и др.

Технологический комплекс зданий и сооружений на поверхности.

Компоновка зданий и сооружений на промплощадке. Блок главного ствола. Здания и сооружений комплекса полезного ископаемого (угля, руды) и породного комплекса. Блок вспомогательного ствола. Вспомогательные цеха. Складское хозяйство на поверхности. Места расположения и объемы породных отвалов. Конструктивные решения и основные размеры зданий и сооружений. Транспортные схемы технологических комплексов на поверхности. Внутриплощадочные коммуникации (водопровод, теплотрасса, канализация и др.), озеленение.

В дипломных проектах по реконструкции шахт (рудников) вводится дополнительный раздел «Обоснование технического проекта реконструкции».

В этом разделе указывается объем работ при реконструкции – проходка новых и углубка существующих стволов, строительство околоствольного двора, проходка капитальных выработок на новом горизонте, новые здания и сооружения на поверхности.

Подготовительный период строительства.

Объем и продолжительность вне- и внутриплощадочных работ. Стройплощадка. Временные здания и их конструкции. Постоянные здания, используемые в период строительства. Размещение временных и постоянных зданий на стройплощадке. Строительство подъездных железнодорожных путей и шоссейных дорог. Расположение стволов. Местоположение складов материалов и оборудования на период строительства. Энергоснабжение и водоснабжение. Обеспечение трудящихся жильем и объектами культурно-бытового обслуживания. Продолжительность подготовительного периода. Титульный список временных и постоянных зданий и сооружений, используемых при строительстве.

Сооружение устья ствола. Конструкция и материал крепи устья. Технологическая схема, механизация и организация работ по сооружению

устья. Сооружение технологического отхода. Продолжительность сооружения устья и технологического отхода.

Строительство стволов шахты (рудника).

Геологические и гидрогеологические условия строительства. Выбор и обоснование технологической схемы строительства. Выбор комплекса проходческого оборудования.

Буровзрывные работы: выбор типа ВВ и СВ, конструкция заряда в шпурах, расход ВВ, коэффициенты использования шпуров и организация работ по бурению, заряжанию и взрыванию шпуров. Паспорт БВР.

Вентиляция при проходке ствола. Выбор схемы вентиляции. Расчет производительности и напора вентилятора. Выбор оборудования для вентиляции и установка его в стволе.

Погрузка породы: организация погрузки. Производительность и время погрузки породы по фазам.

Возведение постоянной крепи. Выбор и обоснование материала и конструкции крепи. Для бетонной крепи- состав бетона, его приготовление и доставка к месту укладки. Тип и конструкция опалубки. Укладка бетона за опалубку. Организация работ.

Для других видов крепи- основные конструктивные элементы крепи и доставка их в ствол. Организация работ по возведению крепи. Тампонаж закрепного пространства. Последующий тампонаж.

Проходческий подъем. Схема подъема. Расчет проходческого подъема. Копры и подъемные машины. Определение производительности подъема и емкости бадьи. Тахограмма подъема. Вспомогательное оборудование при подъеме.

Сжатый воздух. Расчет потребности сжатого воздуха. Выбор типа компрессорной станции.

Водоотлив. Выбор схемы водоотлива. Расчет производительности водоотливной установки. Оборудование для водоотлива. Водоулавливание и водоподавление.

Вспомогательное оборудование – подвесные полки, нулевые и натяжные рамы, тихоходные лебедки, спасательные лестницы. Освещение. Связь и сигнализация.

Армирование ствола. Выбор схемы армирования. Подготовительные работы, предшествующие армированию ствола. Тип, конструкция и элементы армировки. Установка расстрелов, навеска проводников, монтаж лестничного и трубокабельного отделения.

Мероприятия по техники безопасности при строительстве ствола.

Технико-экономические показатели проходки ствола. Расчет графиков цикличности при проходке и армировании ствола. Состав проходческой комплексной бригады. Построение линейного или укрупненного сетевого графика строительства ствола. Продолжительность, скорость и стоимость строительства ствола.

При строительстве стволов в сложных горно-геологических условиях (специальными способами) данный раздел проекта выполняется с дополнительной разработкой соответствующей технологии специального способа.

В проекте по реконструкции шахты (рудника) производится выбор и обоснование технологической схемы углубки ствола. Работы подготовительного периода, расположение оборудования для углубки ствола, расчет технологических процессов.

Переходный период. Сооружение околоствольного двора.

Подготовительные работы на поверхности и в стволе при переходе от первого ко второму периоду строительства. Выбор схемы и переоборудование подъема. Организация временного водоотлива, вентиляции и энергоснабжения. Техническое решение и организация работ переходного периода на поверхности. Транспорт породы на поверхности. Продолжительность переходного периода.

Сооружение сопряжения ствола с околоствольным двором.

Сооружение околоствольного двора. Конфигурация околоствольного двора. Форма и размеры сечения основных камер: насосной станции, водосборника, склада ВВ, бункерной камеры, камер загрузочного комплекса скипового подъема и др. Выбор технологии для проведения основных выработок околоствольного двора. Календарный план и график сооружения выработок. Продолжительность строительства околоствольного двора.

Проведение капитальных и подготовительных выработок.

Выбор формы и размеров поперечного сечения выработок главного направления.

По согласованию с руководителем разрабатывается проект проходки одной из выработок главного направления (квершлага, бремсберга, штрека, уклона и др.).

Приводятся краткие геологические условия и физико-механические свойства пересекаемых пород. Выбираются способ проведения выработки, конструкция и материал крепи.

При проведении выработки буровзрывным способом производится выбор оборудования для бурения шпуров, погрузки и транспорта породы. Рассчитываются параметры комплекса буровзрывных работ: тип ВВ и СВ, удельный расход ВВ, диаметр , глубина и количество шпуров, схема расположения шпуров и очередность их взрывания. Составляется паспорт БВР. Работы по бурению и заряжанию шпуров, погрузке породы. Призабойный транспорт, маневровые операции в забое. Возведение временной и постоянной крепи. Устройство водоотливной канавки. Настилка временных и постоянных путей. Наращивание коммуникаций.

При проведении выработки комбайновым способом производится выбор типа комбайна и технологического комплекса. Дается описание схемы

обработки забоя по выемке породы и полезного ископаемого, описание вспомогательных работ.

В соответствии с принятым способом проведения производится расчет вентиляции. Вопросы техники безопасности. Определяется состав проходческой бригады, рассчитывается и составляется график организации работ, общее время проходки выработки. Определяется производительность труда проходчиков и среднемесячная скорость проходки, стоимость проведения 1 м выработки и ее полная стоимость.

Чертежи к разделу.

Лист 1– стройгенплан промышленной площадки. Расположение и размеры постоянных и временных зданий и сооружений.

На план наносятся рельсовые пути, автомобильные дороги, все виды коммуникаций, склады, сеть противопожарного снабжения с гидрантами и др. Масштаб1:100.

В проектах по реконструкции шахт (рудников) на плане промплощадки показываются существующие здания и сооружения, а также новые, строящиеся по проекту реконструкции.

Лист 2- технология и организация сооружения (углубки) ствола. На чертеже показывается продольный разрез и поперечное сечение ствола при проходке с размещением проходческого оборудования, машин и механизмов в нем; поперечное сечение ствола в готовом виде; паспорт буровзрывных работ; график организации работ по проходке; спецификация горнопроходческого оборудования; схема армирования ствола; таблица основных технико-экономических показателей.

При углубке ствола- на чертеже показываются технологическая схема углубки ствола; продольный разрез и поперечное сечение углубляемой части ствола; размещение проходческого оборудования в стволе, на поверхности или на промежуточном горизонте, в зависимости от схемы углубки; паспорт БВР; график организации работ в забое; график всего комплекса работ по углубке; таблица основных технико-экономических показателей.

Лист 3 – технология проходки капитальной выработки. На листе располагаются продольный разрез и план призабойной части выработки; размещение принятого проходческого оборудования; поперечное сечение выработки с расположением оборудования и всех размеров; характерные поперечные сечения по длине выработки; паспорт БВР (при буровзрывном способе проходке) или схема обработки забоя (при комбайновом способе); график организации работ; спецификация проходческого оборудования; основные технико-экономические показатели.

Технология строительства зданий и сооружений на поверхности (Строительная часть).

Общие сведения по организации строительства объектов на поверхности. Технология работ по строительству транспортных, энергетических и других коммуникаций.

Разрабатывается проект строительства одного из основных и типичных для проектируемого комплекса зданий, имеющего важное значение как в период строительства, так и при эксплуатации шахты (рудника), например: компрессорной станции, здания вентиляционной установки, адмбыткомбината, копра, бункера, котельная, здание подъёмной машины, шламбассейна и т.п.

В проекте определяются основные габаритные размеры здания, принятого к проектированию, основные конструктивные элементы здания, технология сооружения и календарный план строительства, требования правил безопасности и противопожарной техники и др.

Чертежи к разделу:

Лист 1. Конструкции выбранного здания или сооружения в трёх проекциях с необходимой деталировкой сложных узлов.

Лист 2. Технологические схемы производства работ с графиками производства строительных работ, составленных на основании существующих норм выработки и времени, основные технико-экономические показатели.

Охрана труда (техника безопасности, противопожарные мероприятия). Охрана окружающей среды.

В этом пункте раздела освещаются мероприятия пор технике безопасности, предусматриваемые при выполнении работ по строительству как подземных, так и поверхностных объектов предприятия. Все технические решения, принятые в проекте, должны полностью соответствовать Правилам безопасности в угольных и сланцевых шахтах и Правилам технической эксплуатации. Мероприятия пожарной безопасности при строительстве предприятия. Промышленная санитария и гигиена труда при строительстве. Санитарно-медицинское и бытовое обслуживание. Мероприятия по борьбе с газом и пылью. Очистка шахтных вод и бытовых стоков. Охрана земной поверхности и атмосферного воздуха.

В этой же части проекта рассматриваются план ликвидации аварии на период строительства шахты (рудника).

7. Специальная часть проекта

Специальная часть является центральным разделом дипломного проекта и занимает 40-50 % общего объема проекта. В специальной части проекта студент должен проявить самостоятельность и способность к инженерному анализу производственных процессов.

В основу специальной части могут быть положены результаты собственных исследований за срок обучения в институте, а также рационализаторские и изобретательские разработки и материалы студенческих докладов на научно-технических семинарах и конференциях.

Специальная часть проекта помещается в том разделе пояснительной записки, к которому относится тема (ствол, протяженная выработка и т.п.) с особой отметкой – **специальная часть** и её название в соответствии с заданием на проектирование.

Специальная часть включает детальную проектную проработку 2-3 конкурентоспособных вариантов способов, технологии строительства объекта (выработки, комплекса выработок, здания или сооружения и др.), их сравнение по материальным, техническим и экономическим затратам. На основании сравнения основных показателей выбирается для дальнейшей детальной проработки наиболее оптимальный вариант.

По специальной части выполняется **3-4** листа чертежей.

Содержание специальной части проекта

Введение. Обосновывается актуальность выбранной темы специальной части. Цель работы, ее практическая направленность, а также область и возможность ее практического использования.

Выбор и обоснование возможных вариантов разработки темы спецчасти. Перечень и краткое изложение сущности вариантов, области их применения. Их достоинства и недостатки. Предварительный выбор 2-3 вариантов для дальнейшей разработки.

Разработка технологической и расчетной задачи специальной части проекта (по вариантам). Выбор и обоснование средств механизации, форм и организации труда. Построение графиков и расчет технико-экономических показателей. Выбор критерия и сравнение вариантов. Определение экономического эффекта от принятого решения по сравнению с другими вариантами и данными практики.

Выводы и предложения, подтверждающие целесообразность и возможность применения на практике выбранного варианта.

В специальной части рассчитываются и проектируются все параметры технологических процессов строительства выбранного объекта, т. е. вентиляция, транспорт, обеспечение сжатым воздухом, энергоснабжение и др., а также предусматриваются мероприятия по охране труда и противопожарной безопасности. Расчет указанных параметров производится в полном объеме в соответствии с требованиями нормативных документов.

В заключительной части спецчасти приводятся технико-экономические показатели с данными продолжительности,скорости и стоимости строительства объекта в сравнении с фактическими показателями, полученными на аналогичных стройках.

В случае, когда специальной частью проекта являются результаты научно-исследовательской работы студента (НИРС), приводятся итоги НИРС за весь срок обучения, что должно характеризовать его индивидуальную подготовку и творческую способность применения приобретенных знаний к решению научных и инженерных задач. В содержании спецчасти в этом случае

отмечается актуальность, цель работы, применяемые методы исследования, полученные результаты и заключение.

Если результаты НИРС применены при решении отдельных вопросов общей и специальной части проекта, то дипломник в этом разделе указывает только актуальность и сущность НИРС и где она применена с ссылкой на раздел, подраздел или страницу.

Чертежи к специальной части проекта

Основным требованием к чертежам по специальной части проекта является наиболее полное графическое отражение проектной разработки.

Количество чертежей (3-4) и их содержание определяется характером темы спецчасти. Например, если специальной частью проекта является выбор и обоснование технологии строительства ствола, то графическая часть должна иметь следующее содержание: ситуационный план размещения проходческого оборудования на поверхности; сечение ствола с размещением постоянного оборудования; поперечное сечение ствола при проходке с размещением проходческого оборудования и вертикальный разрез ствола с указанием забоя, расположения машин и механизмов в нем; графики организации работ по проходке и армированию; паспорт БВР. Схема армирования, календарный график сооружения ствола, таблицы спецификации оборудования и технико-экономических показателей.

При углубке ствола графическая часть представляет технологическую схему углубки: продольный и поперечный разрезы углубляемой части ствола с указанием крепи, забойной части и проходческого оборудования; паспорт БВР; график организации работ в забое, календарный график всего комплекса работ по углубке и таблицу технико-экономических показателей.

Если специальной частью проекта является тема «Разработать проект строительства коллекторного тоннеля», то необходимо на чертежах отразить варианты технологии строительства тоннеля. Технологические схемы, продольные и поперечные сечения тоннеля, временную и постоянную крепь, расчетные схемы крепи, проходческое оборудование, график организации работ (цикличности) проходческого цикла, технико-экономические показатели каждого варианта.

В специальной части проекта, как правило, выполняется сетевой график на весь комплекс работ или на его часть. Этот график выносится на лист или выполняется на вкладыше к пояснительной записке.

8. Экономика, организация и управление строительством

Экономическое обоснование строительства (реконструкции) подземного сооружения.

В дипломном проекте должно быть проведено экономическое обоснование технологических решений путем технико-экономического сравнения возможных вариантов строительства и выбора наиболее экономического варианта (специальная часть проекта). Технико-экономический расчет

производится при обосновании технологии и механизации строительных работ на строящемся объекте. Определяется базовая (сметная) лимитная и договорная стоимость строящегося или реконструируемого предприятия в целом. После определения стоимостных показателей проектируется организация строительства (реконструкции) подземного сооружения. Определяются продолжительность строительства (реконструкции) подземного сооружения, необходимая численность рабочих строителей; распределяются капитальные вложения и стоимость строительно-монтажных работ по годам строительства, составляется сетевой (календарный – по согласованию с консультантом) график строительства горного предприятия на основании проведенных расчетов; определяются основные технико-экономические показатели по проектируемому горному предприятию.

Смета (лимитная) и договорная стоимость строительства.

Локальная смета составляется по отдельной методике, разработанной на кафедре экономики и планирования горного производства.

Сводный календарный план строительства.

Определение критического пути, необходимого для завершения строительства, исходя из различных темпов сооружения отдельных горных выработок и объектов. Соображения о сроках строительных и монтажных работ на поверхности.

Составление календарного плана движения рабочей силы и капиталовложений. При составлении календарного плана необходимо отразить следующие его элементы: подготовительный период, постоянные здания и сооружения на поверхности, монтаж постоянного оборудования и коммуникаций.

Технико-экономические показатели строительства

Проект заканчивается сводкой основных технико-экономических показателей по строительству подземного сооружения в целом. Основные показатели должны быть сведены в нижеприведенную таблицу.

Наименование показателей	Показатели по проекту
Для шахт (рудников)	
Промышленные запасы угля (руды)*, млн. т	
Производственная мощность предприятия**	
Срок эксплуатации шахты (рудника), лет	
Общий объем подземных сооружений, $м^3$, в т.ч. вертикальных	
горизонтальных	
наклонных	
Размер стройплощадки, $м^2$	
Строительный объем зданий, $м^3$	
Строительный объем зданий и сооружений, $м^3$	
Стоимость строительства:, млн. руб.	

базисная сметная стоимость лимитная сметная цена договорная цена Среднегодовая численность трудящихся на строительстве (реконструкции) шахты, чел. Общий срок строительства по проекту, лет **Для подземных сооружений не шахтного профиля** Эксплуатационная производительность,кВт,$м^3$, чел/сут и т.п. Срок эксплуатации подземного сооружения Общий объем сооружений на период сдачи объекта $м^3$, в том числе: вертикальных. наклонных, горизонтальных. Размер стройплощадки***, $м^2$ Строительный объем зданий и сооружений. $м^3$ Среднегодовая численность трудящихся на строительстве, чел Среднегодовая выработка одного рабочего на СМР, тыс. руб. Сметная стоимость строительства, тыс. руб. в год Общий срок строительства, мес. По нормам По проекту	

*Для реконструкции шахт (рудников) приводится показатель до реконструкции и после реконструкции.

**Приводятся два показателя до реконструкции и после реконструкции горного предприятия.

***При наличии ряда стройплощадок на строительном объекте приводятся данные для наиболее типичной стройплощадки.

Чертежи к разделу

Лист 11 – сводный календарный (линейный или сетевой) график строительства предприятия с распределением по годам строительства капиталовложений и рабочих кадров.

Лист 12 - технико-экономические показатели строительства (реконструкции) подземного сооружения, технико-экономические показатели проектируемого предприятия.

риложение *(Бланк задания для дипломного проектирования, выдаваемый на кафедре).*

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет _____ Кафедра _____

_____Группа _____

Направление специальности _____

Утверждаю
Зав.кафедрой

«___» _____ 200

ЗАДАНИЕ ПО ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ (РАБОТЕ) СТУДЕНТА

_____
(фамилия,имя,отчество)

1.Тема проекта (работы) _____

_____
_____
_____

Спецчасть проекта (для специальности) _____

_____
_____
_____

утверждена приказом по университету от «___» _____ 2-- г. № _____

2.Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) _____

3.Исходные данные к проекту(работе) _____

_____
_____
_____
_____
_____

4.Расчетно-пояснительная записка и графическая часть (перечень подлежащих разработке вопросов)

_____
_____
_____
_____
_____
_____

5. **КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения Этапов проекта (работы)	Примечание

6. Консультанты по проекту (работе), с указанием относящихся к ним разделов проекта

Раздел	Консультант (ф.и.о. должность)	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял

7. Дата выдачи задания _____

Руководитель _____ _____
Ф.и.о. должность (подпись)

Задание принял к исполнению _____

(подпись)