

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ УКРАИНЫ**  
**ДОНЕЦКИЙ**  
**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**



*«Диплом - 2000»*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

и программа дипломного проектирования

**ДОНЕЦК - 1999**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ УКРАИНЫ**  
**ДОНЕЦКИЙ**  
**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**и программа дипломного проектирования**  
(для студентов специальности 7.090303 «Шахтное и подземное  
строительство»)

**УТВЕРЖДЕНО**

на заседании кафедры  
«Строительство шахт  
и подземных сооружений»  
Протокол № 9  
от 28 декабря 1998 г

Рекомендовано к изданию  
методической комиссией  
специальности 7.090303  
Протокол № 5  
от 28 декабря 1998 г

**ДОНЕЦК - 1999**

**УДК 622.3.012.001.63:69.05 (075.8)**

Методические указания и программа дипломного проектирования (для студентов специальности **7.090303**) Сост.: Шевцов Н.Р., Антонец Ю.И.-Донецк: ДонГТУ, 1999 - 20 с.

Содержат тематику, объем, структуру и содержание дипломного проекта по каждой главе. Приведены цели и задачи дипломного проектирования. Даны методические указания по выполнению всех разделов, рекомендуемая литература. Сформированы требования к оформлению пояснительной записки и графической части проекта. В виде приложений к данным методическим пособиям разработаны и изданы указания по выполнению различных специальных частей дипломного проекта.

Составители

Н.Р.Шевцов, проф.

Ю.И.Антонец, доц.

Рецензент

И.Ф.Ярембаш, проф.

Ответственный за выпуск

Н.Р.Шевцов, проф.

## **ВВЕДЕНИЕ**

В развитии материально-технической базы Украины в новых социально-экономических условиях огромное значение имеют горнодобывающие отрасли промышленности.

Главные задачи шахтостроителей - повышение эффективности капитальных вложений и производительности труда, своевременный ввод в эксплуатацию реконструируемых и строящихся предприятий, улучшение качества строительства, решение технологических вопросов при закрытии шахт, развитие подземной инфраструктуры городов.

Поставленные задачи предъявляют повышенные требования к подготовке горных инженеров по специальности 7.090304 «Шахтное и подземное строительство», которые должны не только обладать достаточными профессиональными знаниями, но и творческими навыками при решении конкретных задач.

Наряду со строительством и реконструкцией шахт Донбасса в городе Донецке начато строительство метрополитена, которое предъявляет дополнительные требования к горным инженерам строителям для их работы по данному направлению.

Методические указания и программа дипломного проектирования предусматривают решение актуальных задач организации и экономики шахтного и горнорудного строительства в реальных горно-геологических условиях действующих, строящихся проектируемых и закрывающихся шахт, а также строительства подземных сооружений и метрополитена в городе Донецке.

Данные методические указания составлены на основе методических указаний проф. Гузеева А.Г. (Донецк: ДонГТУ, 1996.-20с.)

### **1 ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

1.1 Дипломное проектирование является заключительным этапом подготовки выпускников с квалификацией горного специалиста.

Цель дипломного проектирования: систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности и применение этих знаний при решении конкретных научных, технических, производственных и экономических задач;

развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой исследования и экспериментирования в процессе дипломного проектирования;

выявление подготовленности выпускников к самостоятельному решению технических задач в условиях шахтного и подземного строительства.

1.2 Выполнение дипломного проекта (работы) должно базироваться на следующих директивных и нормативных документах:

-Основных направлениях и нормах технологического проектирования угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик.

-Программе развития подземного пространства городов Украины.

-Правилах технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт.

-Правилах безопасности в угольных шахтах.

-Единых правилах безопасности при разработке рудных россыпных месторождений полезных ископаемых.

-Единых правилах безопасности при взрывных работах.

-СНиП и других строительных нормах и правилах, указаниях и инструкциях.

1.3 Студенты должны использовать при проектировании новейшие достижения отечественной и зарубежной горной науки и техники, опыт передовых строений и бригад в целях обеспечения лучших технико-экономических показателей разрабатываемого

проекта. Достижение обоснованного экономического эффекта является одной из основных задач проектирования.

## **2 ВЫПОЛНЕНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

2.1 Дипломный проект (работа) должен быть выполнен в установленный срок в соответствии с заданием и программой.

2.2 К выполнению проекта допускаются студенты, сдавшие все экзамены и зачеты и собравшие на преддипломной практике необходимый исходный материал, объем и качество которого определяет руководитель проекта.

2.3 Задание на дипломное проектирование.

Методические указания и программа третьей производственной практики, а также методические указания и программа дипломного проектирования выдаются студентам, как правило, на четвертом курсе до отъезда на третью производственную практику. Этим преследуется цель по возможности совместить объекты третьей и преддипломной практик и предоставить студентам более чем на полугодие раньше ознакомиться с объектом проектирования и начать выполнение дипломного проекта.

2.4 Задание на дипломный проект выдается по реальному горному предприятию. В процессе прохождения третьей производственной и преддипломной практик оно может быть уточнено или изменено по запросу руководства строительной организации. При наличии задания производства оно должно быть оформлено в виде официального документа. Проект в этом случае считается реальным и после его защиты передается на предприятие для внедрения. Каждый студент должен стремиться к выполнению такого реального проекта.

2.5 Во время преддипломной практики студент совместно с руководителем после уточнения задания по специальной части составляет календарный график выполнения дипломного проекта, который утверждается заведующим кафедрой. Руководитель проекта контролирует выполнение студентом этого графика. Приказом по институту назначаются даты защиты дипломных проектов перед Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК). Даты защиты вывешиваются на доске объявлений и являются обязательными для дипломников.

Руководитель назначает дни проведения консультаций. Явка студентов на каждую консультацию обязательна. При этом он должен предъявить выполненную часть работы. При неявке студента на консультацию руководитель обязан поставить в известность заведующего кафедрой, а также принять другие меры по организации систематической работы студента.

Консультации по отдельным специальным вопросам дипломного проекта проводят преподаватели соответствующих кафедр, которые назначают время и место консультаций.

2.6 В установленные сроки студент отчитывается перед руководителем и заведующим кафедрой, которые фиксируют степень готовности проекта и сообщают об этом декану факультета. Ход дипломного проектирования систематически обсуждается на заседаниях кафедры.

2.7 Работа над дипломным проектом выполняется студентом, как правило, непосредственно в вузе с предоставлением ему определенного места в аудитории для дипломного проектирования.

2.8 Объем и содержание дипломного проекта установлен данной программой. Отклонения от программы должны быть утверждены на заседании кафедры.

2.9 Представленная в табл.5.1. структура проекта по времени предусматривает одновременное выполнение расчетной и графической частей дипломного проекта.

2.10 Графическая часть должна соответствовать и наиболее полно отражать тему дипломного проекта и специальной части, может выполняться тушью или карандашом и должна отвечать требованиям ГОСТа и ЕМКД.

2.11 Пояснительная записка к дипломному проекту (работе) должна в краткой форме раскрывать творческий замысел проекта, содержать методы исследования, принятые методы расчета и сами расчеты, технико-экономическое сравнение вариантов и при необходимости сопровождаться иллюстрациями, графиками, эскизами, диаграммами, схемами и т.п.

Пояснительная записка четко и аккуратно пишется от руки или представляется машинописью на русском или украинском языке. В тексте обязательны ссылки на авторов формул, цитируемую литературу, иллюстрации и чертежи.

Оформление пояснительной записки должно соответствовать требованиям ГОСТа и ЕМКД. В конце записки приводится перечень использованной литературы и других источников в соответствии с правилами оформления библиографических ссылок.

2.12 Для выполнения отдельных сложных математических расчетов обязательно применение ЭВМ.

2.13 Полностью законченный проект подписывается автором, консультантами по разделам и руководителем, после чего представляется на подпись заведующему кафедрой. В виде исключения руководитель может представлять выполненный дипломный проект заведующему кафедрой со своим письменным отзывом без подписи консультанта.

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

2.15 С целью более глубокой проработки проекта рекомендуется выполнение комплексного дипломного проектирования одного предприятия несколькими студентами, привлекая дипломников других специальностей. При этом каждый студент выполняет проект в полном объеме и представляет к защите свою пояснительную записку и чертежи.

2.16 Дипломный проект, допущенный кафедрой к защите, направляется заведующим кафедрой на рецензию.

### **3 ЗАЩИТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

3.1 Законченный дипломный проект, подписанный студентом и консультантами по разделам, представляется руководителю на проверку не менее чем за неделю до назначенной даты защиты.

Руководитель после проверки и одобрения дипломного проекта подписывает его и вместе со своим письменным отзывом представляет заведующему кафедрой. В отзыве должны быть характеристика как проделанной работы, так и проявленных способностей и знаний дипломника. Заведующий кафедрой на основании этих материалов и положительной рецензии решает вопрос о допуске проекта к защите, делая соответствующую запись на титульном листе пояснительной записки.

3.2 Защита дипломных проектов (работ) проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Перед защитой секретарь ГЭКа зачитывает справку деканата об успеваемости студента за весь период обучения и характеристику. Для доклада о проекте студенту предоставляется не более 20 минут.

При оценке проекта принимается во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки студента, качество выполнения и защиты дипломного проекта.

3.3 Студенту, защитившему дипломный проект, решением ГЭК присваивается квалификация горного специалиста-строителя.

3.4. Студенту, сдавшему курсовые экзамены с оценкой «отлично» не менее чем по 75 процентам всех дисциплин учебного плана, а по остальным дисциплинам с

оценкой «хорошо», сдавшему государственные экзамены на «отлично», защитившему дипломный проект с оценкой «отлично», а также проявившему себя в научной работе, выдается диплом с отличием.

#### **4 РУКОВОДСТВО ДИПЛОМНЫМ ПРОЕКТИРОВАНИЕМ**

4.1 Руководитель дипломного проекта:

-совместно со студентом разрабатывает задание на дипломный проект по установленной форме, отражающее тему проекта и специальную часть, которые утверждает заведующий кафедрой;

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

-оказывает студенту помощь в разработке календарного графика работы на весь период дипломного проектирования;

-разрабатывает программу проекта (работы), если он по своему содержанию и структуре не совпадает с типовой или отклоняется от нее;

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

-проводит систематические, предусмотренные расписанием беседы со студентами и дает консультации;

-контролирует выполнение работы;

-пишет отзыв на готовый проект (работу).

4.2 Руководитель проекта определяет вопросы, которые решаются студентом при консультации преподавателей других кафедр. Консультанты проверяют соответствующую часть выполненной работы и ставят свою подпись на титульном листе.

#### **5 ТЕМАТИКА, ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

5.1 Темами дипломного проекта могут быть следующие:

-проект строительства горного предприятия, одного из блоков крупной шахты или рудника;

-проект реконструкции горного предприятия;

-проект горно-строительных работ при подготовке нового горизонта или этажа действующей шахты;

-проект строительства метрополитена;

-проект закрытия шахты;

-специальное задание, связанное с выполнением научно-исследовательских работ кафедры или других организаций по строительству горных предприятий (дипломная работа).

Студентам предоставляется право выбора темы дипломного проекта (работы).

Дипломный проект состоит из графической части и пояснительной записки. Графическая часть представляет собой не менее 8 листов чертежей размером 594x841мм. Пояснительная записка составляется в объеме 125-150 страниц рукописного текста на листах формата 210x297 мм (или соответствующий объем на пишущей машинке).

Рекомендуется типовая структура дипломного проекта согласно таблице.

## Структура дипломного проекта

Наименование разделов Проекта	Объем записки, страниц	Кол-во черте- жей	Распред. Времени, дней
Титульный лист			
Задание, календарный план			
Реферат			
Содержание проекта			
<b>Общая часть проекта*</b>	<b>70-90</b>	<b>6</b>	
Введение			
<b>1 Основные положения проекта горного предприятия</b>		<b>16-23</b>	
1.1 Геологическая часть	4		
1.2 Техническая часть	12-19		
<b>2 Проектирование строительства (реконструкции) горного предприятия**</b>	<b>41-52</b>	<b>5</b>	<b>32</b>
2.1 Прогнозирование продолжи- тельности строительства (реконструкции) предприятия.	4-5	(0-1)	3
2.2 Подготовительный период строительства предприятия	2		1
2.3 Проектирование первого основного периода строительства			
2.3.1 Сооружение ствола	14-16	1	5
2.4 Проектирование второго основного периода строительства			
2.4.1 Соружение околоствольного двора	7-10	1	4
2.4.2 Сооружение комплекса капи- тальных и подготовительных вы- работок.	7-11	(0-1)	4
2.4.3 Строительный генеральный план поверхности.	2	0,5	3
2.4.4 Технология строительства здания или сооружения поверх- ности.	3-4	0,5	2
2.5 Гражданская оборона.	2		1

<b>3 Экономическая часть проекта.</b>	<b>10-12</b>	<b>1</b>	<b>9</b>
3.1 Сводный календарный график.	3-4		3
3.2 Сметная стоимость строительства предприятия.	3		2
3.3 Производительность труда, потребность в собственных оборотных средствах.	2-3		2
3.4 Техничко-экономические показатели строительства.	2		2
<b>Заключение по проекту</b>	<b>1</b>		<b>0,5</b>
<b>Специальная часть.***</b>	<b>50-60</b>	<b>3-4</b>	<b>35</b>
Список используемых источников	2		0,5
Оформление проекта, рецензирование.			7
<b>Всего по проекту</b>	<b>120-150</b>	<b>8-9</b>	<b>75</b>

\* Системы бесперебойного обеспечения горно-строительных работ (вентиляция, транспорт, водоотлив, энергоснабжение, вопросы техники безопасности, обеспечение жизнедеятельности и др.) разрабатываются во всех разделах общей части, а детальная их проработка производится в специальной части дипломного проекта с учетом ее специфики.

\*\* Здесь и вообще в пояснительной записке вместо «горное предприятие» приводить название предприятия.

\*\*\* Специальная часть проекта размещается в соответствующем разделе дипломного проекта.

## СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

### ВВЕДЕНИЕ

Задачи научно-технического прогресса в угольной промышленности и в частности по очистным и подготовительным работам применительно к проекту данного предприятия. Необходимы рост производительности труда, снижение себестоимости угля и пути их достижения.

Достоинства данного предприятия и недостатки, которые устранены дипломником. Решения, принятые автором дипломного проекта по общей части.

### 1 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТА ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

В разделе кратко излагаются основные сведения из проекта нового или реконструируемого предприятия. Освещаются только те данные, которые нужны как

исходные материалы для проектирования технологии строительства (реконструкции) горного предприятия. В дипломном проекте раздел 1 должен занимать не более 10-15% объема пояснительной записки. Демонстрационные чертежи по первому разделу обычно не выполняются. Способ вскрытия, подготовки и схема строительства на листе 1.

Если проект содержит устаревшие положения, то дипломник должен принять новые решения в соответствии с современными достижениями науки и техники.

## 1.1 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Общие сведения географического, геологического и гидрогеологического характера. Горно-геологические данные в пределах рудных залежей или шахтного поля; свита, число рабочих пластов и их промышленное значение; угол падения; направление простирания, мощность, газообильность; производительность каждого рабочего пласта и всех пластов свиты вместе; характеристика боковых пород пластов угля или залежей руд. Границы и размеры поля. Геологические и промышленные запасы шахтного поля по категориям А, В и С<sub>1</sub>. (4 с.)

## 1.2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.2.1 Основные данные по эксплуатации предприятия, отдельного блока или горизонта. Режим работы: число рабочих дней в году, число смен в сутки, продолжительность смен, число часов работы в смену по выемке, откатке, подъему и транспорту полезного ископаемого на поверхность. Проектная годовая мощность и срок службы предприятия (блока, горизонта). Схема вскрытия, подготовки и порядок обработки пластов или залежей. Принятые системы разработки и их элементы (высота этажа, яруса, размеры столба по падению и простиранию, число и длина очистных забоев). Распределение добычи по пластам и очистным забоям. Фактическая мощность шахты на время прохождения практики.

Объем работ к сдаче предприятия (блока, горизонта) в эксплуатацию: горные (стволы, горизонтальные и наклонные), тыс.м<sup>3</sup>, строительные, тыс.м<sup>3</sup>, монтажные, тыс.кг или тыс.грн.

Титульный список объектов строительства к сдаче с указанием их объемов и стоимости.

Типы машин и комплексов для выемки, навалки и доставки полезного ископаемого в очистном забое по одному из пластов. Способы крепления очистного забоя, методы управления кровлей. Способы борьбы с газом и пылью, в том числе при взрывных работах. Сведения о комплексной механизации и автоматизации очистных работ.

Чертежи в пояснительной записке: система разработки по заданному руководителем пласту, паспорт крепления очистного забоя.

1.2.2 Ствол шахты проектируемого комплекса. Назначение ствола. Форма и размеры поперечного сечения ствола в свету и вчерне. Материал и толщина крепи. Глубина ствола. Характеристика геологического разреза пород по проектируемому стволу с указанием водоносных горизонтов.

Возможность использования сечения ствола и его оборудования для целей углубки, если проектом предусматривается подготовка новых горизонтов (1 с.).

Чертежи в пояснительной записке: продольный и поперечный разрезы по устью проектируемого ствола с указанием примыкающих каналов и расположения в стволе подъемных сосудов, армировки, труб, кабелей и лестничных отделений с проставлением основных размеров.

1.2.3 Подъем по проектируемому стволу. Общие данные о постоянном копре. Количество подъемных установок, их типы, назначение и расположение в стволе. Высота подъема. Характеристика основного оборудования подъемов: тип и емкость подъемных сосудов, и вагонетки; тип подъемных машин и двигателей. Баланс времени работы и часовая (суточная) производительность подъемов (1 с.).

1.2.4 Околоствольный двор и приствольные выработки при проектируемом стволе. Общие данные по околоствольному двору: объем, конфигурации, пропускная способность. Характеристика пересекаемых пород. Транспортная схема и оборудование двора. Мероприятия по безопасности работ в околоствольном дворе. Противопожарная защита (2 с.).

1.2.5 Капитальные и подготовительные выработки, примыкающие к проектируемому стволу. Назначение и оборудование, сечение и объемы, горно-геологические условия проведения выработки (1 с.).

1.2.6 Подземный транспорт. Описание общешахтной схемы транспорта. Виды транспорта и типы оборудования по отдельным звеньям транспортной цепи, начиная от забоев очистных и подготовительных выработок и кончая приемными устройствами ствола (2 с.).

Чертеж в пояснительной записке: схема подземного транспорта.

1.2.7 Водоотлив. Нормальный и весенний приток воды в шахте. Схема главного водоотлива. Число трубопроводов и диаметр труб. Тип и число насосов, их производительность и напор. Тип, мощность и число оборотов принятых двигателей. Автоматизация водоотлива (1 с.).

1.2.8 Вентиляция, освещение, техника безопасности и охрана труда. Схема общешахтной вентиляции, расчетный расход воздуха. Минимальная и максимальная депрессия. Тип и число вентиляторов главного проветривания, их производительность и напор. Тип, мощность и число оборотов двигателей.

Мероприятия по технике безопасности, борьба с взрывами метана и угольной пыли, борьба с пожарами, газом и внезапными выбросами угля, породы и газа, а также с высокими температурами, связанными со вскрытием глубоких горизонтов и др. специальные мероприятия (2 с.).

1.2.9 Технологический комплекс зданий и сооружений на поверхности у проектируемого ствола. Сведения о зданиях и сооружениях на поверхности: основные материалы, конструкции, строительные объемы. Места расположения и объемы породных отвалов (2 с.).

1.2.10 Исходными документами для составления проекта строительных работ при реконструкции предприятия являются: технический проект реконструкции и прилагаемые к нему материалы, характеризующие основное хозяйство предприятия до реконструкции и задач реконструкции, действующие нормативные документы. (Объем главы 12-19 с.)

## **2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА (РЕКОНСТРУКЦИИ) ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ, БЛОКА, ГОРИЗОНТА** (наименование проекта по приказу)

### **2.1 ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА (РЕКОНСТРУКЦИИ) ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

2.1.1 Продолжительность строительства (реконструкции) шахты на начальном этапе проектирования определяется методами всестороннего расчетного прогнозирования, а на завершающем этапе построения сетевого или линейного графика, оптимизированного по времени, ресурсам и стоимости. Расчетное

прогнозирование имеет цель предупредить в процессе проектирования возможные технические причины увеличения продолжительности строительства.

Исходные данные для расчетов: производственная мощность шахты; объем выработок в свету к сдаче тыс.м<sup>3</sup> (в том числе стволов, горизонтальных и наклонных) газовость шахты; схема вскрытия, способ подготовки, система разработки; угол падения пластов; сведения о стволах (диаметр, глубина, сечение в свету, объем в свету м<sup>3</sup>); сметная стоимость строительства в т.ч. по очередям; вместимость вагонетки.

2.1.2 Продолжительность строительства шахты или рудника по норме согласно СНиП 1.04.03-85.

2.1.3 Определение продолжительности строительства шахты по объемам и скоростям сооружения горных выработок.

2.1.4 Порядок строительства предприятия и ввода в эксплуатацию сразу на полную мощность или очередями по блокам, горизонтам, пластам. Выбор очереди строительства или блока для дипломного проектирования. При строительстве крупного предприятия, дипломный проект по заданию руководителя разрабатывается несколькими студентами с разделением объемов работ по блокам, горизонтам, пластам.

2.1.5 Разработка технологической схемы строительства предприятия на основе однолинейной схемы вскрытия, подготовки и системы разработки всего месторождения.

2.1.6 Определение продолжительности строительства (реконструкции) шахты по производственной мощности подрядных строительных организаций.

Число подрядных организаций, их мощность и выполняемый объем работ. Выработка трудящегося по каждой подрядной организации. Распределение капитальных вложений по годам строительства.

2.1.7 Проверка продолжительности строительства шахты по производительности подъемов во втором периоде. (Объем главы 4-5с.)

## 2.2 ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА

Содержание, объем и продолжительность внешне- и внутриплощадочных работ. Перечень зданий и сооружений, необходимых к началу работ по оснащению и сооружению технологической части проектируемого ствола. Продолжительность подготовительного периода от момента закладки шахты до начала оснащения проектируемого ствола (2 с.).

## 2.3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕРВОГО ОСНОВНОГО ПЕРИОДА СТРОИТЕЛЬСТВА

### 2.3.1 СООРУЖЕНИЕ (наименование) СТВОЛА\*

2.3.1.1 Выбор и обоснование схемы сооружения ... ствола.

2.3.1.2 Проектирование проходки ствола. Выбор технологии и комплекса проходческого оборудования. Порядок производства работ по проходке ствола. Расчетное обоснование скорости проходки ствола. Выбор схемы и производство работ по армированию ствола.

2.3.1.3 Проектирование оснащения ствола: расположение проходческого оборудования в сечении проектируемого ствола, разработка ситуационного плана расположения проходческого оборудования на поверхности вокруг ствола.

2.3.1.4 Мероприятия по технике безопасности при проходке и армировании ствола.

2.3.1.5 Определение сметной стоимости проходки ствола. Сметная стоимость проходки и армирования 1 м<sup>3</sup> и 1 м ствола (определяется по прейскурантам или единичным расценкам).

---

\* Проектируемый ствол назначается руководителем проекта.

2.3.1.6 Сооружение технологической части ствола. Выбор схемы сооружения технологической части проектируемого ствола. Выбор оборудования забоя и оснащения поверхности с учетом максимального его использования для проходки самого ствола. Фазы сооружения технологической части ствола.

Чертежи в пояснительной записке: схема сооружения технологической части ствола с продольным и поперечным разрезами.

2.3.1.7 Сооружение сопряжения клетового ствола с околоствольным двором. Выбор схемы сооружения сопряжения. Механизация проходческих работ. Описание сооружения сопряжения или загрузочного комплекса в зависимости от назначения проектируемого ствола. Проектируется сооружения по фазам. Мероприятия по охране труда.

2.3.1.8 Выбор схемы сооружения комплекса выработок загрузочной станции. Механизация проходческих работ. Описание работ по этапам с расстановкой проходчиков в увязке с проходкой (углубкой) ствола. Техника безопасности.

2.3.1.9 Подъем по проектируемому стволу. Обоснование количества, назначения и типа подъемов по стволу с учетом его использования во втором периоде строительства.

2.3.1.10 Переход от сооружения ствола к проведению горизонтальных выработок околоствольного двора. Подготовительные работы на поверхности и в стволе при переходе от первого ко второму периоду строительства. Схема и сроки перехода.

2.3.1.11 Сводные показатели проекта сооружения ствола. Построение линейного или укрупненного сетевого графика сооружения ствола. Продолжительность, скорость и стоимость сооружения ствола. Линейный или сетевой график выносятся на лист сооружения ствола. (Объем главы 14-16 с.)

## 2.4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВТОРОГО ОСНОВНОГО ПЕРИОДА СТРОИТЕЛЬСТВА

### 2.4.1 СООРУЖЕНИЕ ОКОЛОСТВОЛЬНОГО ДВОРА

Выбор технологии и технологических схем сооружения основных выработок околоствольного двора. Порядок сооружения околоствольных выработок. Календарный план и график сооружения выработок околоствольного двора. Продолжительность и стоимость сооружения околоствольного двора.

Вентиляция и транспорт по 1 и 2 стадиям сооружения околоствольного двора. Водоотлив. Энергоснабжение. Мероприятия по охране труда. (Объем главы 7-10 с.)

### 2.4.2 СООРУЖЕНИЕ КОМПЛЕКСА КАПИТАЛЬНЫХ И ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК ЧЕРЕЗ ЗАДАННЫЙ СТВОЛ

Выбор и обоснование технологии и технологических схем сооружения капитальных и подготовительных выработок в заданном комплексе выработок. Обоснование способов их поддержания.

Скорость и продолжительность проведения и сооружения этих выработок по нормативу и расчету. Построение календарного плана и графика проведения комплекса горных выработок, проводимых через проектируемый ствол. Вентиляция, транспорт и энергоснабжение. Техника безопасности при сооружении выработок.

Выбор и обоснование копра и проходческих подъемных установок на второй период строительства. (Объем главы 7-11 с.)

### 2.4.3 СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ПОВЕРХНОСТИ

Назначение стройгенплана и порядок его проектирования.

Стройгенплан поверхности разрабатывается один на подготовительный, первый и второй периоды строительства по согласованию с руководителем проекта. На стройгенплан условными линиями наносятся постоянные и временные здания, сооружения, конструкции, дороги и коммуникации, используемые и строящиеся в соответствующем периоде строительства.

Обоснование применения временных зданий и сооружений.

Таблица временных зданий и сооружений с указанием объема, сроков и примерной стоимости строительства. Основные соображения по порядку совмещения строительного-монтажных работ с горными работами (2 с.).

#### 2.4.4 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ

Общие сведения о назначении проектируемого объекта. Характеристика объекта по конструктивным элементам (строительные материалы, конструкции, объемы). Применяемая схема строительного-монтажных работ. Трудоемкость, продолжительность работ по отдельным конструктивным элементам. Построение графика строительства. Техничко-экономические расчеты и составление технологической карты на вид работ по заданию руководителя (3-4 с.).

#### 2.5 ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА

Задание по гражданской обороне выдается одновременно с отдельным разделом, главой или специальной частью проекта.

Содержание главы: обоснование возможности и степени воздействия поражающих факторов оружия массового поражения на район, объект строительства или отдельное сооружение; описание разработанных мероприятий гражданской обороны; заключение о готовности предприятия, объекта строительства (сооружения) или строительной организации к работе в условиях применения противником оружия массового поражения (2 с.).

### 3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ\*

#### 3.1 СВОДНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК СТРОИТЕЛЬСТВА

Построение линейного или укрупненного сетевого графика горнопроходческих работ как основного элемента графика строительства всего предприятия и определение продолжительности горных работ к сдаче.

На сводном графике строительства предприятия указывается распределение капиталовложений и потребности в рабочих кадрах по годам строительства, что является исходными данными для расчета основных технико-экономических показателей проекта.

#### 3.2 СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ

Сметная стоимость строительства предприятия или заданной его части на основе сводной сметы на промышленное строительство.

Сметная стоимость горных и строительных работ (определяется с учетом данных

---

\*ГИП выполняет экономическую часть по строительству всего предприятия, а другие участники – только по своим комплексам выработок.

календарного графика строительства предприятия), сметная стоимость оборудования и монтажа (определяется путем составления укрупненной таблицы потребности будущей шахты в горно-шахтном оборудовании). Остальные главы сводной сметы определяются по их удельному весу в общей стоимости строительства.

### 3.3 ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА, ПОТРЕБНОСТЬ В РАБОЧИХ КАДРАХ, ПОТРЕБНОСТЬ В СОБСТВЕННЫХ ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВАХ

Распределение по годам строительства потребного количества выходов, средневочный и среднесписочный штаты проходчиков, рабочих вспомогательных цехов, строителей и монтажников (при расчетах используются материалы календарного графика строительства). Величины плановых выработок рабочих на выход и за год по отдельным категориям рабочих. Потребность новостройки в собственных оборотных средствах на основе укрупненных расчетов.

### 3.4 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Сводка технико-экономических показателей, полученная в дипломном проекте (работе) в сравнении с аналогичными показателями проекта строительства данного предприятия и практики (примерная форма показана в табл.).

Краткие выводы о факторах, определивших повышение или понижение показателей. Расчет экономической эффективности от внедрения предлагаемых мероприятий и сокращения сроков строительства предприятия.

Показатели	Единица Измерения	по технич. проекту	по диплом проекту
<b>Мощность предприятия:</b>			
Годовая	тыс.т		
Суточная	т		
<b>Общий объем выработок к сдаче в эксплуатацию</b>	м, м <sup>3</sup>		
<b>Общий объем промышленных зданий</b>	м <sup>3</sup>		
<b>и сооружений пускового комплекса.</b>			
<b>Сметная стоимость строительства,</b>			
Полная	Тыс.грн.		
в т.ч. горные работы	//		
строительно-монтажные	//		
Оборудование	//		
<b>Среднегодовая выработка одного рабочего:</b>			
На горных работах	Тыс.грн.		
На строительно-монтажных	тыс.грн		
<b>Максимальная годовая потребность в рабочих</b>			
<b>кадрах</b>	Чел.		
<b>Общий срок строительства шахты:</b>			
По нормам	Мес		
По проекту	Мес.		

(Объем раздела 3 10-12 с.)

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ПРОЕКТУ

Соответствие проекта научно-техническому прогрессу и нормативным материалам. Наиболее удачные проектные решения. Степень индустриализации и механизации строительства, применение ЭВМ, САПР, АСУП и новейшей технологии в проекте (указать что и где), что обеспечило сокращение срока строительства как отдельных объектов (указать объекты и сроки), так и всего или комплекса выработок в целом. Полученный по сравнению с базовым вариантом экономический эффект в грн. За счет чего получен эффект. (1 с.)

## СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

### ВВЕДЕНИЕ

Студент обосновывает важность разрабатываемой специальной части для данного предприятия. Определяет возможные варианты решения данной задачи и проанализировав их достоинства и недостатки, останавливается на некоторых из них.

В специальной части приводятся итоги НИРС за весь срок обучения и достигнутые результаты, характеризующие творческую способность студента при решении практических задач. В этом разделе находят отражение актуальность, цель работы, применяемые методы исследования, полученные результаты, выводы и предложения.

Если результаты НИРС уже применены при разработке отдельных глав общей или специальных частей, то в данной главе студент приводит сущность всей работы, актуальность ее и точно указывает в каком месте пояснительной записки и графической части приведены подробности НИРС.

### 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Специальная часть, как правило, располагается в пояснительной записке среди остального материала дипломного проекта так, чтобы соблюдалась последовательность разработки проекта строительства горного предприятия. Специальная часть располагается обособленно в пояснительной записке в том случае, если этот материал является решением задачи, не связанной непосредственно с проектом строительства данного объекта.

1.2 Учитывая, что специальная часть проекта чаще всего является расширенной, более детальной разработкой одной из глав общей части или является составной ее частью, объем спецчасти может составлять около 50% пояснительной записки. Графическая часть состоит из 3-4 листов.

1.3 Тематика специальной части, как правило, должна определяться в процессе прохождения производственных и преддипломной практик и являться заданием производственных или проектных организаций. Тематика специальной части может также указываться в контрактном документе, заключенном между предприятием и университетом при зачислении студента на обучение в университет.

1.4 При выполнении специальной части должны быть разработаны все детали сооружения принятого объекта, включая вспомогательные операции, такие как транспорт, вентиляция, водоотлив, проветривание, энергоснабжение, подъем, меры безопасности и т.д.

1.5 При разработке эффективной технологии строительства горных выработок, как правило, рассматриваются и сравниваются возможные варианты и производится их технико-экономическое сравнение для окончательного принятия к внедрению.

1.6 При выполнении специальной части используются результаты выполненной студентом в процессе обучения научно-исследовательской работы. В этом же разделе приводятся краткое содержание НИР студента. Публикации, патенты, авторские свидетельства на изобретения и рационализаторские предложения приводятся в приложении.

1.7 При выполнении специальной части необходимо применение передового опыта и современных технологий и оборудования.

1.8 В обозримом будущем специальную часть рекомендуется разрабатывать в виде бизнес-плана.

## 2 ТЕМАТИКА СПЕЦИАЛЬНОЙ ЧАСТИ

2.1 Тематика специальных частей дипломных проектов обычно привязывается к отдельным главам общей части проекта. Для улучшения качества выполнения проекта кафедрой разработаны методические указания по некоторым основным направлениям специальных частей. После окончательного определения тематики проекта студент получает эти методические указания и приступает к выполнению проекта. Темами специальных частей могут быть следующие:

- разработка эффективной технологии сооружения (или углубки) ствола шахты;
- разработка эффективной технологии сооружения ствола метрополитена;
- разработка эффективной технологии строительства выработок околоствольного двора;
- разработка технологии сооружения отдельного комплекса выработок (комплекса водоотлива; склада ВМ; подземного электровозного гаража и т.д.)
- разработка технологии сооружения комплекса горных выработок указанного направления;
- разработка эффективной технологической схемы строительства шахты;
- разработка технологии сооружения здания или сооружения поверхностного комплекса;
- разработка технологии сооружения станции метрополитена;
- разработка эффективной технологии строительства межстанционных туннелей метрополитена;
- взрывозащита горных выработок по периодам строительства;
- разработка и технико-экономическое обоснование вариантов реконструкции шахты;
- технико-экономическое обоснование строительства или реконструкции шахты очередями или пусковыми комплексами;
- сетевое планирование и управление при строительстве или реконструкции как всей шахты, так и отдельных ее комплексов;
- и другие.

(Список тем специальных частей проекта ежегодно пополняется в связи с необходимостью и, соответственно, разрабатываются и новые методические указания к ним).

## 3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЧАСТИ

Студент разрабатывает детально технологическую и расчетную задачу спецчасти. Производит выбор проходческой и вспомогательной техники и разрабатывает организацию труда при сооружении данного объекта с построением графика организации работ.

### 3.1 Вентиляция выработок.

Проект вентиляции составляется на определенный комплекс выработок задания спецчасти по указанию руководителя проекта. Расчет проветривания содержит: выбор и обоснование схемы проветривания забоя (забоев), расчет необходимого количества воздуха для проветривания забоя (забоев), выбор вентиляционных труб, определение

напора вентилятора, выбор вентилятора и контрольной аппаратуры. Приводятся мероприятия по безопасности работ при проветривании забоя (забоев).

### 3.2 Транспорт при строительстве комплекса горных выработок.

Выбор средств транспорта породы и материалов в зависимости от задания спецчасти. Разработка схемы транспорта от забоя до отвала и материалов от склада до забоя.

### 3.3 Обеспечение сжатым воздухом.

Обоснование необходимости применения пневматической энергии при строительстве горных выработок спецчасти. Обеспечение сжатым воздухом комплекса выработок по наибольшему количеству одновременно работающих воздухоприемников. Определение общей потребности в сжатом воздухе. Подбор компрессоров по производительности и электродвигателей к ним.

### 3.4 Электроснабжение.

В зависимости от задания спецчасти рассчитывается поверхностная или подземная временная электроподстанция на момент максимального числа и мощности токоприемников проектируемого комплекса выработок.

### 3.5 Охрана труда и охрана природы.

Решаются вопросы техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной безопасности применительно к специальной части. Возможным содержанием этого раздела могут быть один или более (по заданию руководителя проекта) из следующих вопросов.

1-2 позиции оперативной части плана ликвидации аварии применительно к специальной части проекта; комплекс мероприятий по вскрытию газового или выбросоопасного пласта; мероприятия по борьбе с газом и пылью при проведении комплекса выработок специальной части; защиты от поражения электрическим током; противопожарная защита под землей или на поверхности и др.

Также в этом разделе приводятся мероприятия по охране природы при строительстве предприятия.

### 3.6 Технико-экономические показатели.

Рассчитываются продолжительность, скорость и стоимость сооружения выработок спецчасти и строится линейный график сооружения данных выработок.

### 3.7 Выводы по специальной части.

## ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Основное требование к чертежам проекта – наиболее полное графическое содержание проектной разработки. Чертежи и схемы, необходимые для пояснения проекта, но не приведенные на листах графической части, помещаются непосредственно в пояснительной записке.

Ниже приводится возможный перечень чертежей, из которых в зависимости от темы спецчасти и по согласованию с руководителем выбирается 8-9 обязательных.

### Чертежи к общей части

ЛИСТ 1 Однолинейная схема строительства (реконструкции) горного предприятия (вскрытие, подготовка и система разработки месторождения в аксонометрии) с обозначенными направлениями, объектами и выработками по каждому направлению горнопроходческих работ. Точки встречи отдельных направлений работ и продолжительности работ по каждому из них.

Формула по этапам и подсчет продолжительности строительства шахты или заданного комплекса выработок по критическому пути. (Направления

горнопроходческих работ изображаются разными цветами или условными обозначениями).

ЛИСТ 2 Строительство (углубка) ствола шахты. Продольный разрез по стволу с изображением копра, оголовка, устья и оснащения призабойной части ствола, поперечный разрез по стволу с расположением проходческого оборудования в его сечении, график строительства ствола от начала его оснащения до сдачи в эксплуатацию на постоянном оборудовании, таблицы проходческого оборудования ствола и технико-экономических показателей его строительства.

При углубке ствола: технологическая схема углубки ствола; продольный и поперечный разрезы углубки ствола с указанием крепи забоя и проходческого оборудования; паспорт буровзрывных работ; график всего комплекса работ по углубке и таблица технико-экономических показателей.

ЛИСТ 3 Строительство околоствольного двора. Календарный план и график строительства с нанесением на план геологического разреза пород. Профиль рельсового пути и водоотливной канавки. Сечение отдельных выработок или сложный разрез по околоствольному двору с указанием отметок. Таблица технико-экономических показателей сооружения околоствольного двора: объем, срок сооружения, стоимость сооружения всего двора и  $1 \text{ м}^3$ , максимальное число забоев и максимальный грузопоток горной массы по периодам сооружения двора.

Возможно выделение на отдельный лист сетевого графика строительства околоствольного двора.

ЛИСТ 4 Календарный график и план строительства комплекса горных выработок, сооружаемых через проектируемый ствол. Обозначение проходческих бригад. Таблица оснащения проходческим оборудованием каждого забоя. Таблица технико-экономических показателей строительства выработок. Сечение отдельных выработок. Паспорт буровзрывных работ. (Этот лист не выполняется при наличии листа № 1).

ЛИСТ 5 Строительный генеральный план поверхности. Расположение и размеры постоянных и временных зданий и сооружений с выделением условными обозначениями порядка их использования по периодам строительства шахты. Соответственно на план наносятся: рельсовые и автомобильные дороги, все виды коммуникаций, склады, площадки для сборки крупногабаритных конструкций, сеть противопожарного водоснабжения с гидрантами.

ЛИСТ 6 Сводный календарный (линейный или сетевой) график строительства предприятия с распределением капиталовложений по годам и рабочим кадрам. Таблица основных технико-экономических показателей проекта.

### Чертежи к специальной части

Чертежи специальной части дипломного проекта должны полностью отражать разработки этой части.

На чертежах спецчасти особое внимание уделяется собственным творческим разработкам и достигаемым при этом технико-экономическим показателям.

Графически специальная часть представляется 3-4 чертежами, содержание которых определяется студентом по согласованию с руководителем проекта.

Детальное содержание листов специальной части приводится в соответствующих методических указаниях, разработанных кафедрой для каждой специальной части проекта.

При выполнении дипломной работы перечень чертежей определяет руководитель проекта.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Технологические схемы армирования вертикальных стволов. – Харьков: ВНИИОМШС, 1981. – 223 с.
2. Перечень основного горно-шахтного оборудования и средств автоматизации, рекомендуемых к применению в 1981-85 гг. – М.: ЦНИЭИуголь, 1979. – 160 с.
3. Машины и комплексы оборудования для очистных и горнопроходческих работ: Каталог-справочник. – М.: ЦНИЭИуголь, 1985. – 280 с.
4. Справочник по технике безопасности и промышленной санитарии в угольных шахтах. – М.: Недра, 1977. – 185 с.
5. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. – М.: Недра, 1975. – 220 с.
6. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, склонных к внезапным выбросам угля, породы и газа. – М.: Недра, 1977. – 120 с.
7. Технологические схемы сооружения вертикальных стволов. – Харьков: Союзшахтострой, ВНИИОМШС, Донгипрооргшахтострой, ЦНИИподземмаш, Донецкшахтопроходка, 1979. – Ч.1.
8. СНиП 1.02.1-85. Инструкция о составе, порядке и разработке; согласование и утверждение проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. – М.: 1985. – 130 с.
9. СНиП 1.04.03-85. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. – М.: Стройиздат, 1986. – Т.1. – 246 с.
10. СНиП 1У-8-82. Правила разработки единых рабочих единичных расценок на строительстве конструкции и работы. – Сб.35. Горнопроходческие работы. – М.: Стройиздат, 1983.
11. СНиП 3.01.01-85. Организация строительного производства. – М., 1985. – 42 с.
12. СНиП 3.02.03-84. Подземные горные выработки. – М., 1985.
13. СНиПШ-4-80. Правила производства и приемки работ. Часть 4. Гл.4. Техника безопасности в строительстве. – М.: Стройиздат, 1981, Ч.4.
14. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтные работы. – Сб.36. Горнопроходческие работы; Вып.1. Горнопроходческие работы при строительстве угольных шахт и карьеров. – М.: Недра, 1982. – 203 с.
15. Единые правила безопасности при взрывных работах. – Киев: Норматив, 1992. – 171 с.
16. Правила безпеки у вугільних шахтах. -К.: Основа, 1996.-421 с.
17. Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт. – М.: Недра, 1976. – 303 с.
18. Большинский М.И., Вайнштейн Л.А., Колесов П.О. Проведение выработок по выбросоопасным угольным пластам и породам. – М.: ЦНИЭИуголь, 1991. – 215 с.
19. Насонов И.Д., Федюкин В.А., Щуплик М.Н. Технология строительства подземных сооружений. – М.: Недра, 1983. – Ч. 1, 2, 3.
20. Насонов И.Д., Щуплик М.Н. Закономерности формирования ледопородных ограждений при сооружении стволов шахт. – М.: Недра, 1976. – 253 с.
21. Бульчев Н.С. Механика подземных сооружений. – М.: Недра, 1982. – 180 с.
22. Баклашов И.В., Картозия Б.А. Механика подземных сооружений и конструкций крепи. – М.: Недра, 1984. – 180 с.
23. Максимов А.П. Горнотехнические здания и сооружения. – М.: Недра, 1984. – 300 с.
24. Покровский Н.М. Технология строительства подземных сооружений и шахт. – М.: Недра, 1982. – Ч.1. – 1977, Ч.2. – 1982.
25. Гузев А.Г., Пономаренко А.К., Гудзь А.Г. Сооружение горизонтальных и наклонных горных выработок. – Киев-Донецк: Вища школа, 1980. – 190 с.

26. Гузеев А.Г., Пономаренко А.К., Гудзь А.Г. Технология строительства горных предприятий. – Киев-Донецк: Вища школа, 1986. – 170 с.
27. Гузеев А.Г. Проектирование и строительство горных предприятий. – М.: Недра, 1987. – 230 с.; 1980. – 222 с.; 1972. – 231 с.
28. Гузеев А.Г. Рассечка сопряжений стволов шахт с околоствольными дворами. – М.: Госгортехиздат, 1960. – 65 с.
29. Справочник инженера-шахтостроителя. В 2 т. – М.: Недра, 1983. – 400 с.
30. Трупак И.Г. Справочник по сооружению шахтных стволов специальными способами. – М.: Недра, 1980. – 320 с.
31. Мухопад Н.Д. Транспортные машины. – Киев-Донецк: Вища школа, 1984. – 85 с.
32. Александров В.Е., Шевцов Н.Р., Вайнштейн Б.И. Безопасность взрывных работ в угольных шахтах. – М.: Недра, 1986. – 150 с.
33. Умнов А.Е., Голик А.С., Палеев Д.Ю., Шевцов Н.Р. Предупреждение и локализация взрывов в подземных условиях. – М.: Недра, 1990. – 286 с.
34. Справочник взрывника/Б.Н.Кутузов, В.М.Скоробогатов, И.Е.Ефремов и др.; Под общей ред. Б.Н.Кутузова. – М.: Недра, 1988. – 511 с.
35. Шевцов Н.Р. Взрывозащита горных выработок при их строительстве: Учебное пособие. - Донецк: Новый мир, 1999.-333 с.