

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

---

**ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА И ГЕОЛОГИИ**

Кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых»

# **РУКОВОДСТВО**

по дипломированию для студентов  
специальности 7.050301 «Подземная разработка  
месторождений полезных ископаемых»

Донецк, ДонНТУ, 2010



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

---

**ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА И ГЕОЛОГИИ**  
Кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых»

# **РУКОВОДСТВО**

по дипломированию для студентов  
специальности 7.050301 «Подземная разработка  
месторождений полезных ископаемых»

Утверждено  
на заседании кафедры  
«Разработка месторождений  
полезных ископаемых»  
Протокол № 1 от 31.08.2010 г.

Донецк, ДонНТУ, 2010

УДК 622.272

Руководство по дипломированию для студентов специальности 7.050301 «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» (Ворхлик И.Г., Сивохин В.И., Сахно И.Г. – Донецк, ДонНТУ, 2010 - 40 с.)

Изложены общие положения по организации дипломного проектирования, приведены ориентировочный перечень тем дипломных проектов и их специальных частей, тем дипломных работ, структура дипломного проекта, содержание разделов расчетно-пояснительной записки и графической части проекта. Дан список рекомендуемой для использования литературы.

Составители:

И.Г. Ворхлик, проф. каф. РМПИ  
В.И. Сивохин, проф. каф. РМПИ  
И.Г. Сахно, доц. каф. РМПИ

Ответственный за выпуск проф. Н.Н. Касьян, зав. каф. РМПИ

# **1. Общие положения и подходы**

## ***1.1. Цели дипломного проектирования.***

Дипломное проектирование является важнейшим завершающим этапом обучения студентов в ВУЗе, ставит своей целью получение выпускником ВУЗа практических навыков самостоятельного решения инженерных задач в реальных горно-геологических, горнотехнических и организационных условиях.

## ***1.2. Тематика дипломного проектирования.***

Дипломное проектирование включает выполнение дипломного проекта или дипломной работы.

Дипломный проект охватывает все основные технологические разделы реального проекта по избранной теме и включает вопросы, с которыми молодому специалисту придется встречаться на производстве.

Один из разделов проекта или его часть выделяется для детальной, глубокой проработки и представляется как его специальная часть.

Темы дипломных проектов, их специальных частей должны отражать (выразить) наиболее важные и острые вопросы современных угольных шахт в конкретных условиях отработки угольных пластов.

Специальная часть дипломного проекта студентами дневной формы обучения выполняется, как правило, с использованием материалов НИРСа, а студентами заочной формы обучения принимаются с учетом практического опыта.

Во всех случаях по тематике специальной части проекта желательна рекомендация руководства шахты, в условиях которой выполняется проект.

Студенты дневной формы обучения получают эту рекомендацию в период прохождения последней производственной практики, студенты заочной формы обучения – в период прохождения преддипломной практики.

Дипломная работа представляет собой решение на альтернативной основе одного из актуальных вопросов горного производства, как правило, в различного рода осложненных горно-геологических и горнотехнических условиях, либо законченный цикл работ с технологическим и экономическим обоснованием его оптимальных промежуточных и результирующих значений. Содержит анализ существующего положения, метода исследований, собственно исследования, их результаты, выводы и рекомендации. Объем и круг задач, которые должны быть решены в дипломной работе, регламентируются детально составленным индивидуальным планом, подписанным руководителем работы и утвержденным заведующим кафедрой.

Дипломная работа студентами дневной формы обучения выполняется на основе материалов НИРСа. Иной подход следует считать исключением и подлежащим серьезной аргументации.

В зависимости от степени сложности и объема дипломный проект или дипломную работу может выполнять не один, а группа студентов (2 и более человек). При этом каждый студент самостоятельно выполняет отдельную, но связанную с другими часть работы, которая имеет законченный цикл, а вместе выполненная работа представляет собой комплексное решение важной и достаточно крупной технико-технологической задачи в одном из технологических звеньев шахты. Общая часть дипломного проекта или дипломной работы выполняется студентами совместно.

Выполнение комплексных дипломных проектов или работ следует считать приоритетным в условиях, когда по одной и той же шахте дипломируют несколько студентов.

В ряде случаев для всесторонней проработки вопросов, комплексного решения сложной и актуальной для производства задачи целесообразно привлекать для выполнения проекта (работы) студентов-дипломников других специальностей ДонНТУ и ВУЗов города.

С учетом вышеизложенных принципиальных подходов темами дипломных проектов и дипломных работ, в частности, могут быть следующие.

А. Темы дипломных проектов.

1. Проект доработки запасов угля поля действующей шахты.
2. Проект реконструкции, технического перевооружения (переоснащения) действующей шахты.
3. Проект объединения действующих шахт.
4. Проект строительства новой шахты.
5. Проект подготовки и отработки нового горизонта на шахте крутого падения пластов.
6. Проект выемочного участка с детальной проработкой всего комплекса технических, технологических, организационных вопросов и экономической оценкой принятых решений.
7. Проект закрытия (ликвидации) угольной шахты с решением комплекса трех генеральных проблем: физическая ликвидация, обеспечение экологической безопасности в постликвидационный период, преодоление негативных социально-экономических последствий.

Б. Темы специальных частей дипломных проектов.

1. Выбор способа вскрытия пластов, ранее не отрабатываемых шахтой.
2. Совершенствование способа вскрытия шахтного поля при прирезке запасов.
3. Выбор способа подготовки шахтопласта (сильно нарушенного, со сложной гипсометрией, переменными размерами по падению, простиранию и т.п.).

4. Обоснование и выбор места расположения, способов охраны и поддержания подготавливающих шахтное поле выработок.

5. Выбор рациональной системы разработки пласта.

6. Выбор места расположения, способов охраны и поддержания выемочных выработок (транспортных и вентиляционных) при сплошной (комбинированной) системе разработки пласта.

7. Выбор способа подготовки выемочных полей при столбовой (комбинированной) системе разработки пласта.

8. Выбор места расположения и способа охраны подготовительных выработок в условиях пучения пород почвы пласта.

9. Выбор рациональной техники, технологии и организации очистных работ при отработке пласта...

10. Разработка технологии управления труднообрушающейся кровлей и определение ее параметров.

11. Разработка технологии перехода механизированным комплексом мелкоамплитудных нарушений.

12. Разработка технологии укрепления слабых пород кровли пласта при работе очистных забоев в зонах повышенной трещиноватости пород.

13. Обоснование рационального способа управления кровлей и его параметров при применении индивидуальной призабойной крепи на пласте...

14. Выбор рациональных параметров технологии отработки пласта в условиях повышенного водопритока.

15. Обоснование технологических параметров отработки весьма тонкого угольного пласта безлюдным способом.

16. Обоснование и выбор параметров крепления и поддержания печей при отработке крутых пластов щитовыми агрегатами.

17. Выбор технологической схемы разработки антрацитового пласта с целью улучшения сортности добываемого топлива.

18. Разработка мероприятий по улучшению технико-экономических показателей работы очистного забоя.

19. Выбор способа охраны выемочной транспортной выработки с целью ее повторного использования в качестве вентиляционной.

20. Проект скоростного монтажа механизированного комплекса в очистном забое.

21. Выбор рациональной схемы подготовки участка для щитовой выемки крутопадающего пласта.

22. Разработка технологии ремонта выемочных выработок.

Примечание. Темой специальной части дипломного проекта, в принципе, может быть любой технологический вопрос, актуальный для конкретной шахты.

В. В качестве специальных частей комплексных дипломных проектов могут быть рекомендованы:

1) для трех исполнителей:

а) Выбор рациональной системы разработки пласта...

б) Выбор целесообразного способа подготовки выемочных полей при принятой системе разработки пласта...

в) Выбор рациональной техники, технологии и организации очистных работ при отработке пласта...

2) При большем числе исполнителей можно добавить, например, такие темы:

г) Разработка проекта скоростного монтажа и демонтажа принятого для отработки пласта механизированного комплекса.

д) Разработка комплекса мер по безремонтному поддержанию подготовительных выработок при отработке пласта...

3) При наличии определенных горно-геологических осложнений могут быть дополнительно предложены такие темы:

е) Мероприятия по безопасной отработке участков пласта со слабой (неустойчивой) кровлей.

ж) Меры по отработке пласта с труднообрушающейся основной кровлей.

з) Технология перехода механизированным комплексом мелкоамплитудных нарушений.

и) Техничко-технологические меры по предотвращению (уменьшению) пучения почвы пласта.

к) Техничко-технологические и организационные меры ведения прогноза выбросоопасности пласта и предотвращения внезапных выбросов угля и газа.

л) Разработка технических, технологических и организационных мер по обеспечению безопасной отработки пласта, уголь которого склонен к самовозгоранию.

Г. Темы дипломных работ.

1. Обоснование и выбор порядка и последовательности разработки свиты крутых пластов, рациональной схемы их группирования.

2. Обоснование и выбор рациональной технологии очистных работ на пологом (наклонном; крутом) пласте со сложным строением (с неустойчивыми боковыми породами; сильно обводненном; выбросоопасном; склонном к самовозгоранию и т.п.).

3. Разработка рациональной технологии работ с оставлением породы в шахте.

4. Разработка комплекса мер по безремонтному поддержанию выемочных выработок при сплошной (комбинированной) системе разработки пласта.

5. Выбор рационального способа отработки запасов угля в предохранительных целиках под ответственными зданиями, сооружениями, природными объектами на поверхности.

6. Разработка комплекса технических, технологических и организационных мер по безопасной отработке пластов, склонных к внезапным выбросам угля и газа.



7. Анализ, оценка, обоснование и выбор целесообразной технологии комплекса очистных работ (производственных процессов и операций) в условиях пласта...

8. Инженерно-технические и организационные решения по ведению работ на концевых участках лавы при отработке пласта...

9. Техничко-технологические решения отработки пласта...на участках неустойчивой кровли и при переходе мелкоамплитудных нарушений.

10. Выбор способа поддержания сопряжения лавы с подготовительной выработкой в конкретных (изменяющихся) горно-геологических условиях.

11. Выбор способа подготовки и системы разработки сближенных пластов.

12. Проект мероприятий по противопожарной защите, по борьбе со взрывами угольной пыли, по нормализации тепловых условий.

13. Варианты перехода дизъюнктивных нарушений угольного пласта при различной амплитуде сбросов (надвигов) и технико-экономическое обоснование их эффективного применения.

Примечание. Разделение вышеназванных тем на темы специальных частей дипломных проектов и темы дипломных работ носит, в известной мере, условный характер. Принципиальными различиями являются лишь глубина научно-технической и технико-экономической проработки вопросов, обоснованность выводов и рекомендаций. При некотором изменении в формулировках ряд тем спецчастей дипломных проектов могут быть переведены в тематику дипломных работ и наоборот.

### ***1.3 Структура дипломного проекта.***

Дипломный проект включает следующие разделы:

1. Краткая характеристика района, месторождения, шахтного поля, действующей или строящейся шахты.
2. Основные положения и параметры, принятые в проекте.
3. Вскрытие шахтного поля.
4. Подготовка шахтного поля.
5. Системы разработки.
6. Подземный транспорт.
7. Подъем.
8. Шахтный водоотлив.
9. Энергоснабжение.
10. Проветривание шахты (участка).
11. Комплекс поверхности шахты.
12. Охрана труда.
13. Охрана окружающей среды.
14. Оценка финансово-экономической эффективности проекта.

Выполнение разделов 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 13 и 14 в первых шести рекомендованных темах дипломного проекта обязательно. Остальные разделы излагаются в общем виде, без детализации и расчетов. С учетом же характера и объемов специальных частей дипломного проекта, некоторые из них, по решению руководителей проектов, могут быть исключены вовсе.

7-я рекомендованная тема дипломного проекта, в связи с ее особенностями, своеобразием и новизной, требует, как и дипломная работа, составления руководителем проекта детального индивидуального плана.

#### ***1.4. Общие указания к выполнению и оформлению дипломного проекта.***

Дипломный проект (работа) выполняется в соответствии с настоящим руководством.

Проектные решения принимаются на основе инженерного анализа и оценки основных влияющих факторов, технико-экономических расчетов при обязательном учете положений отраслевых руководящих и нормативных документов.

Принимаемые решения должны удовлетворять отраслевым правилам безопасности, технической эксплуатации и другим документам по безопасному ведению горных работ на угольных шахтах.

Руководящими документами на всех стадиях проектирования являются:

- нормы технологического проектирования угольных и сланцевых шахт;
- правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт;
- правила безопасности в угольных шахтах;
- строительные нормы и правила (СНИПы, ГОСТы);
- природоохранные нормы;
- единые правила охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых.

Дипломный проект (работа) представляется в виде графической части и расчетно-пояснительной записки.

Графическая часть выполняется на 6-8 листах формата А1 тушью или карандашом при соблюдении стандартов по техническому черчению и горно-графической документации.

В правом нижнем углу листа помещается штамп установленного образца, в котором указывается Ф.И.О. дипломника, консультантов, руководителя проекта, заведующего кафедрой, их подписи, номер листа, название чертежа, масштабы, дата выполнения.

Расчетно-пояснительная записка последовательно включает в себя: титульный лист, задание на дипломный проект (работу), ходатайство предприятия о выдаче студенту указанной в задании темы проекта (если таковое имеется), реферат, содержание, введение, разделы проекта, специальную часть проекта (помещается в разделе, к которому она относится),

заключение, перечень ссылок, приложения, отзывы консультантов по разделам и руководителя проекта.

Расчетно-пояснительная записка оформляется по ГОСТ 3008-95, пишется синей или черной пастой на листах формата А4, но лучше, если она будет напечатана на машинке или принтере. Ее объем не должен превышать 120-150 страниц, 30-35% из которых – специальная часть проекта. Записки, значительно превышающие указанный объем, не принимаются и не рассматриваются.

Текст должен быть кратким и ясным. В каждом разделе пояснительной записки излагается краткое содержание принятых основных положений, приводятся необходимые расчеты. Экспериментальные исследования, производственно-технические изыскания и опыты приводятся полностью. Для однородных подсчетов следует ограничиваться приведением исходных и окончательных данных в виде таблиц.

Не следует приводить в записке общие рассуждения. Излагаются только сведения, которые необходимы для выполнения расчетов или обоснования принятых решений. Переписывание текстов из литературных источников, использование местных терминов, произвольное сокращение слов не допускается. На все заимствованные из литературных источников материалы должны быть ссылки (например «В работе [25] показано, что максимальный коэффициент готовности комплексно механизированной лавы достигается при ее длине 170-190м»).

Схемы, чертежи и графики в записке выполняются, как правило, на отдельных листах. Названия помещаются под рисунками с указанием его номера (например «Рис. 7.1 – Схема проветривания выемочного участка»). Таблицы имеют названия, которые помещаются над таблицей (например «Таблица 5.4 – Техничко-экономические показатели работы очистного забоя»). Формулы пишутся с новой строки с указанием номера (например  $\beta_1 = \frac{m_{эф}}{m_0}$ , (5,7)). Формулы, таблицы и рисунки нумеруются по разделам.

Страницы со схемами, чертежами, графиками и таблицами включают в их общее количество. Номера разделов и пунктов ставятся арабскими цифрами.

При выполнении комплексного дипломного проекта каждый студент представляет отдельную расчетно-пояснительную записку по выполненной им специальной части.

## **2. Организация дипломного проектирования.**

К дипломному проектированию допускаются студенты, завершившие теоретический курс обучения, сдавшие экзамены и зачеты по всем дисциплинам, выполнившие и защитившие курсовые проекты (работы), получившие положительные оценки по практикам, предусмотренным учебным планом.

Выполнение дипломных проектов (работ) осуществляется студентами под руководством преподавателей, а в отдельных случаях – под

руководством научных работников, имеющих ученые степени или звания, и опытных инженеров-производственников, проектировщиков. Для руководства комплексным проектом, в выполнении которого участвуют студенты дипломники различных специальностей или одной специальности, но выполнявших НИРС под руководством разных преподавателей, могут быть назначены два руководителя.

По разделам дипломного проекта (дипломной работы) соответствующими кафедрами назначаются консультанты, задача которых в рамках задания на дипломный проект (работу) помочь студенту принять наиболее правильное в заданных условиях решение. Объем и содержание каждого раздела дипломного проекта определяется настоящим руководством, а дипломной работы – заданием, разработанным ее руководителем и утвержденным заведующим кафедрой.

### ***2.1. Порядок получения задания на дипломирование и утверждение темы дипломного проекта (работы).***

Тему дипломного проекта (дипломной работы), специальной части проекта студент выбирает самостоятельно, исходя из собственного желания углубить свои знания и практические навыки в одной из областей горного дела и интересов предприятия, в условиях которого он выполняет проект или работу.

Проблематика НИРСа, на которой затем базируется тема проекта или работы, должна формулироваться еще в период прохождения студентами производственных практик после 3-го и 4-го курсов, когда студенты уже осознанно и критически изучают производство, его узкие места, консультируются с руководителями шахты по выбору актуальной для решения задачи.

Перед отъездом на преддипломную практику студент встречается с руководителем дипломного проекта, согласовывает с ним тему проекта и специальной части, получает задание на сбор необходимых для проектирования материалов. В процессе прохождения студентом практики тема проекта проходит согласование с руководителем шахты. При заинтересованном отношении последнего студент получает письменное обращение (ходатайство) руководителя предприятия в адрес официальных лиц университета о выдаче студенту согласованной темы проекта.

По возвращении с практики студент представляет руководителю проекта собранный материал, на основании которого и с учетом мнения руководства шахты задание уточняется и окончательно формулируется тема дипломного проекта, его специальной части. Студент получает зачет по практике, а тему проекта оговаривает в специальном заявлении. Задание заносится в бланк установленной формы, подписывается студентом и руководителем проекта, перед началом дипломирования утверждается заведующим кафедрой, а затем, в соответствии с заявлением студента, оформляется приказом по

университету. Задание на дипломный проект (работу) помещается в расчетно-пояснительную записку.

В том случае, если на одном предприятии проходят практику несколько студентов, то им целесообразно предложить выполнение комплексного дипломного проекта по разрешению взаимосвязанных задач. Порядок получения задания на проектирование и утверждения темы дипломного проекта аналогичен вышеизложенному.

## ***2.2. Выполнение дипломного проекта.***

В начале дипломного проектирования студент-дипломник совместно с руководителем проекта в соответствии с утвержденной темой составляет календарный план выполнения каждого раздела и проекта в целом, что соответствующим образом фиксируется в задании на проектирование.

Разработанный план, подписываемый руководителем проекта и студентом, является основой для последующего контроля хода выполнения дипломного проекта руководителем, кафедрой, деканатом, администрацией института горного дела и геологии.

Продолжительность выполнения проекта определяется учебным планом и доводится институтом и выпускающей кафедрой до сведения всех студентов-дипломников.

Каждому студенту-дипломнику устанавливается конкретный срок выполнения проекта, который отражается в приказе по университету при утверждении темы дипломного проекта. Датой фактического окончания дипломного проекта считается день, когда готовый проект со всеми визами консультантов и подписью руководителя выпускающей кафедрой направляется на рецензию. За своевременное выполнение проекта и его качество ответственность несет студент-дипломник.

Дипломный проект студент выполняет в университете, пользуется кабинетом курсового и дипломного проектирования, библиотекой, читальными залами. По его заявке в компьютерных классах института ему выделяется машинное время.

## ***2.3. Контроль за выполнением дипломного проекта.***

Согласно графику выполнения дипломного проекта, в установленные часы студент встречается с консультантами по разделам и руководителем проекта, информирует о состоянии работы, получает необходимые советы и разъяснения.

На заседании кафедры в плановом порядке заслушиваются сообщения руководителей проектов и отдельных студентов о ходе дипломирования.

Руководитель проектов не реже одного раза в месяц анализирует и оценивает результаты дипломирования всех руководимых им студентов. О неудовлетворительно работающем дипломнике, длительной (более месяца) неявке его на кафедру руководитель информирует заведующего кафедрой, который рассматривает этот вопрос с приглашением студента и, при

необходимости, выносит свое заключение на заседание кафедры. По представлению кафедры дипломирование этого студента может быть приостановлено, и он отчислен из ВУЗа. Повторное дипломирование после восстановления в ВУЗе разрешается этому студенту в следующем году. Подобное решение кафедра может принять и в том случае, когда студент без уважительной причины своевременно не получил задание и не приступил к дипломированию.

#### ***2.4. Получение дифференцированных оценок по разделам, отзыва руководителя и рецензии на дипломный проект.***

После завершения и оформления дипломного проекта студент представляет его на просмотр консультантам. Консультант знакомится с соответствующим разделом, отмечает ошибки в записке и чертежах, и на одном из оставленных в конце расчетно-пояснительной записке пяти чистых листов очень кратко излагает достоинства и недостатки выполненного студентом раздела, ставит дифференцированную оценку и свою подпись. Подпись консультант ставит также на листах чертежей и титульном листе записки.

Затем дипломный проект проходит нормоконтроль, о чем свидетельствуют подписи на чертежах и в записке ответственного лица.

После получения всех оценок по разделам и прохождения нормоконтроля руководитель дипломного проекта оценивает его в целом и пишет краткий отзыв, который помещается на тех же чистых (свободных) листах в конце записки. В отзыве руководитель приводит краткую характеристику дипломного проекта и его специальной части, а так же отражает способность студента самостоятельно решать инженерные задачи, ставит дифференцированную оценку и вносит предложение о присвоении квалификации горного инженера. Руководитель подписывает все чертежи и расчетно-пояснительную записку.

В случае разногласия между консультантом и студентом по рассматриваемому в разделе вопросу решение принимает руководитель проекта. Дипломный проект может представляться для защиты в Государственной Экзаменационной Комиссии (ГЭК) без оценки и подписи консультанта по разделу.

Дипломный проект (работа) студента является продуктом его самостоятельного творчества. В нем он имеет право принимать технические решения, не одобренные консультантом или руководителем, но должен отстаивать их перед ГЭК. В этом, в частности, заключается процесс защиты дипломного проекта.

После написания отзыва руководителем дипломный проект (работа) направляется выпускающей кафедрой на рецензирование. Ежегодно на основе анализа тематики дипломных работ и специальных частей дипломных проектов кафедра за 7-10 дней до начала работы ГЭК готовит список специалистов, рецензирующих проекты и работы. На дипломный проект,

выполненный по заказу предприятия, рецензию, как правило, дает один из руководителей его подразделения, в чьей компетенции находится решение вопросов, изложенных в специальной части проекта.

### ***2.5. Оформление допуска к защите дипломного проекта.***

В дирекции института горного дела и геологии студенту дневной формы обучения (в деканате заочного факультета – студенту заочной формы обучения) выдается подписанное директором (деканом) или его заместителем направление на допуск к защите проекта (работы). Руководитель проекта (работы) знакомится с направлением и пишет в нем заключение о соответствии проекта заданию, требованиям настоящего руководства и рекомендует к защите в ГЭК.

После этого заведующий кафедрой просматривает дипломный проект, отзывы, рецензию, заключение, подписывает листы, расчетно-пояснительную записку, направление и допускает студента к защите.

### ***2.6. Защита дипломных проектов.***

Защита дипломных проектов проводится в открытом заседании Государственной Экзаменационной Комиссии в дни, предусмотренные графиком ее работы, который составляется дирекцией института. Ей же формируются и списки студентов-дипломников, представляющих свои проекты на очередное заседание ГЭК.

Дипломный проект (работа) возвращается студенту после рецензирования не позднее, чем за один день до назначенного срока защиты в ГЭК. В процессе подготовки к защите студент знакомится с рецензией и подготавливает устные ответы на сделанные в ней замечания. После получения рецензии студент теряет право делать какие-либо исправления, уничтожать сделанные пометки.

Представление чертежей и записки в полном объеме в ГЭК, наличие положительных отзывов консультантов, руководителя и рецензента не гарантирует получения положительной оценки и присвоения квалификации «горный инженер». ГЭК делает заключение на основании представленного дипломного проекта (работы), качества его (ее) защиты, уровня знаний и профессионализма студента.

Студенту, не защитившему дипломный проект в срок, а так же получившему неудовлетворительную оценку на защите, предоставляется право защиты проекта в следующем году. По решению выпускающей кафедры тема проекта может быть оставлена прежней или изменена. При повторном получении неудовлетворительной оценки студент выпускается со справкой об окончании ВУЗа.

### ***2.7. Обязанности руководителя и студента при выполнении дипломного проекта.***

а) Руководитель:

- оценивает качество и полноту исходных материалов для дипломирования;
- выдает задание на дипломный проект;
- принимает решение об изъятии некоторых разделов из проекта в целях более глубокой разработки вопросов специальной части;
- осуществляет общее руководство дипломным проектированием;
- проводит согласно графику консультации по горной части дипломного проекта и всем вопросам, касающимся дипломирования;
- осуществляет контроль за выполнением дипломником календарного плана работы, содержанием и качеством проекта;
- информирует о ходе выполнения дипломных проектов руководимыми им студентами на заседаниях кафедры;
- вносит, при необходимости, предложения о приостановке дипломирования нерадивыми студентами;
- окончательно разрешает вопросы (разногласия), возникающие между студентами и консультантами по отдельным разделам дипломного проекта;
- дает общую оценку выполненному проекту.

б) Студент:

- своевременно получает от руководителя проекта задание на проектирование;
- составляет вместе с руководителем проекта календарный план его выполнения;
- систематически посещает консультации и регулярно информирует руководителя проекта о проделанной работе;
- выполняет разделы проекта в соответствии с календарным планом в полном объеме и предоставляет готовый проект в установленный приказом по ДонНТУ срок.

Примечания.

1. Все ситуации, которые не оговорены в настоящих инструктивно-методических указаниях, решаются руководителем проекта и заведующим кафедрой в рабочем порядке.
2. С руководством по дипломированию студентов знакомят заблаговременно: на 6-м семестре – лектор курса «Процессы подземных горных работ» (в общей постановке) и более детально на 7-м семестре – руководители НИРС. На отдельные конкретные разделы и вопросы проекта руководитель обращает внимание студента перед отъездом его на преддипломную практику.

### **3. Содержание дипломного проекта.**

#### ***3.1. Формулирование темы проекта.***

Тема дипломного проекта может быть сформулирована таким образом:



«Проект доработки запасов угля поля шахты «.....»», ГП «.....» (АП «шахта .....», ЗАО «Арендное предприятие» «шахта .....», ОАО «шахта .....», ООО «.....», ЧП «.....») со специальной частью «.....» и т.п. в соответствии с 1.2.

### ***3.2. График выполнения проекта.***

График выполнения проекта приводится в задании в виде календарного плана, в котором указываются разделы дипломного проекта, этапы и сроки их выполнения.

Календарный план составляется таким образом, чтобы последний этап выполнения проекта заканчивался, как правило, за 5-7 дней до даты защиты дипломного проекта.

### ***3.3. Введение.***

Здесь кратко анализируются существующее положение дел в угольной промышленности Украины, на шахте и, на этой основе, показывается актуальность выбранной темы проекта, ее специальной части. Указываются пути решения поставленных задач.

### ***3.4. Геологическая часть.***

#### ***3.4.1. Характеристика района расположения шахты.***

Приводятся краткие сведения о месте (географическом и административном) расположения шахты, наличии подъездных путей, характере рельефа местности, водных ресурсах, энергоснабжении, источниках выбросов вредных веществ.

#### ***3.4.2. Геология месторождения и шахтного поля***

Указывается местоположение шахтного поля относительно месторождения. Приводятся краткие сведения об условиях залегания, нарушенности, обводненности. Указываются существующие и прогнозируемые притоки шахтных вод в горные выработки.

#### ***3.4.3. Характеристика угольных пластов и вмещающих их пород.***

Приводятся сведения о всех пластах, находящихся на балансе шахты: символ, мощность, строение, угол падения, марка угля, плотность, зольность, газоносность, пыльность, взрывчатость угольной пыли; содержание влаги, серы; выход летучих веществ, теплота сгорания, склонность к самовозгоранию, опасность по внезапным выбросам угля и газа, по горным ударам, а также расстояние между пластами.

Дается характеристика пород кровли и почвы пластов, в частности: мощность, литологический состав, крепость, устойчивость, обрушаемость, склонность почвы к пучению.

Основные сведения о пластах и боковых породах представляются в виде таблиц.

Более детальное описание дается шахтопласта, по которому будет производиться выбор способа подготовки, проектирование системы разработки, технологии очистных работ. Особое внимание при этом уделяется технологическим характеристикам пласта и боковых пород – основным факторам, оказывающим влияние на принятие проектных решений.

#### 3.4.4. Границы, размеры шахтного поля и запасы угля в нем.

Указываются границы шахтного поля по всем пластам, размеры по простиранию и падению. На основе материалов геолого-маркшейдерской службы шахты определяются (уточняются) оставшиеся балансовые и промышленные запасы в шахтном поле, по отдельным пластам, маркам угля, глубине залегания и др.

### ***3.5. Технологическая часть.***

#### 3.5.1. Общая характеристика действующей шахты.

Указывается год сдачи шахты в эксплуатацию, реконструкции, если она производилась, ее проектная и фактическая за последний год производственная мощность, общая линия очистных забоев, их количество и нагрузка на очистной забой, среднемесячное подвигание подготовительных забоев, качество добываемого угля и его потребители.

Приводятся краткие сведения о категории шахты по газу, внезапным выбросам угля, породы и газа, температуре пород на глубине ведения работ, состоянии горного хозяйства шахты и уровне ее технического оснащения. Приводится режим работы шахты, достигнутые технико-экономические показатели (численность персонала, производительность труда, себестоимость добычи 1т угля и отпускная цена, прибыль, рентабельность шахты). Делаются выводы о необходимости разработки в проекте тех или иных технических, технологических и организационных мер.

#### 3.5.2. Основные положения и параметры, принятые в проекте.

В соответствии с указаниями, изложенными в разделе 4 «Оценка финансово-экономической эффективности проекта» обосновывается производственная мощность шахты. Обоснованно принимается число рабочих дней в году, число рабочих смен на добыче, ремонту оборудования, проведению противовыбросных и других мероприятий; продолжительность рабочей смены, режим работы трудящихся, форма организации труда в очистных и подготовительных забоях.

### ***3.6. Система разработки, технология очистных и подготовительных работ.***

Обоснование и выбор систем разработки производится для всех одновременно отрабатываемых пластов с учетом их взаимного расположения, но детальное обоснование, проектирование и конструирование рациональной системы разработки производится для одного пласта по указанию (рекомендации) руководителя проекта.

Система разработки должна обеспечивать безопасные условия труда, высокую степень механизации работ, минимальные потери угля.

Обоснование и выбор системы разработки, оптимальных параметров ее элементов осуществляется на основе детального анализа и максимального учета основных влияющих горно-геологических и горнотехнических факторов.

Решаются вопросы выбора длины очистного забоя (с учетом надежности работы забойного оборудования и длины комплекса в поставке), схемы проветривания выемочного участка; площади поперечного сечения и типа крепи, места расположения и способов охраны, проведения и поддержания подготовительных выработок, их сопряжений с подготавливающими выработками; взаимного расположения очистных забоев в смежных подэтажах, на сближенных пластах. Рассчитываются размеры выемочного поля и др.

При обосновании, выборе и конструировании модификации сплошной системы разработки пласта особое внимание следует уделить выбору места расположения и способов охраны подготовительных выработок, столбовой системы разработки – выбору рационального способа подготовки выемочных полей, а комбинированной – помимо сказанного – достижению максимальной нагрузки на очистной забой по газовому фактору.

Принятая система разработки в ее конструктивном исполнении с необходимыми разрезами и сечениями выносится на лист графической части проекта.

#### **3.6.1. Характеристика участка шахтопласта (выемочного поля).**

Приводятся размеры и детальное описание участка шахтопласта, для которого осуществляется выбор системы разработки. Указываются все технологические характеристики пласта и вмещающих его пород, в частности: гипсометрия, строение пласта, изменение мощности и угла падения, нарушенность, сопротивляемость угля резанию, кливаж, газоносность, обводненность, спайка с породами кровли и почвы, склонность к газодинамическим явлениям и самовозгоранию, а также литологический состав, мощность пород кровли и почвы, их крепость, категория пород по обрушаемости и устойчивости.. Приводятся количественные показатели физико-механических свойств боковых пород.

### 3.6.2. Обоснование схемы проветривания выемочного участка

Схема проветривания должна соответствовать горно-геологическим условиям, рекомендациям «Руководства по проектированию вентиляции угольных шахт», отвечать требованиям «Правил безопасности в угольных шахтах», обеспечивать безопасные и комфортные условия труда. Исходя из конкретных условий выбирается и обосновывается прямоточная, возвратноточная или комбинированная схема с подсвежающей струей, с обособленным проветриванием очистных забоев. На основе выполненных в разделе «Проветривание шахты» расчетов нагрузки на очистной забой по газовому фактору обосновывается необходимость применения дегазации пласта, спутников, выработанного пространства, сооружения различного рода вентиляционных устройств (вентиляционных окон, изолирующих стенок и др.). В этой же связи может претерпеть изменение и сама ранее принятая схема проветривания.

### 3.6.3. Обоснование и выбор средств основного и вспомогательного транспорта на выемочном участке

Осуществляется исходя из расчетной величины грузопотоков угля, породы и материалов с учетом принятой системы разработки, гипсометрии пласта, длины выемочного поля. По техническим параметрам обосновывается выбор участкового транспортного оборудования, устанавливается необходимость применения бункеров, определяется их емкость. Принимается схема расстановки транспортных средств, описывается организация работ и меры по технике безопасности.

### 3.6.4. Выбор места расположения, площади сечения, вида крепи и способа охраны подготовительных выработок.

Все названное рассматривается в комплексе. Выбор места расположения подготовительных выработок относительно пласта (пластовое, полевое) осуществляется на основе анализа характеристик пласта и боковых пород, глубины работ и требований ПБ. Площадь поперечного сечения выработок, тип и плотность крепи принимаются на основе расчета смещений пород вокруг выработки с учетом выбранных средств основного и вспомогательного транспорта и условия безремонтного содержания выработок за весь срок их службы.

Обосновываются способы и параметры охраны пластовых подготовительных выработок или параметры расположения полевых выработок относительно пласта и очистного забоя. При необходимости доказательно принимаются меры по уменьшению величины сдвижения окружающих выработку пород. Рассматривается и решается вопрос о возможности повторного использования подготовительных выработок.

### 3.6.5. Обоснование и выбор способа подготовки выемочных полей при столбовой и комбинированной системах разработки

На основании анализа и оценки горно-геологических и горнотехнических условий разработки пласта, достоинств и недостатков возможных в конкретных условиях способов подготовки выемочных полей решаются вопросы выбора рационального способа проведения подготовительных выработок (узким, широким забоем, спаренными забоями) направления их проведения относительно элементов залегания пласта (по изогипсе или по направлению) и целесообразного способа подготовки столбов (проведением транспортного и вентиляционного штрека, проведением транспортного и повторным использованием в качестве вентиляционного бывшего транспортного штрека вышележащего яруса, проведением сдвоенных штреков, проведением спаренных штреков, проведением вентиляционных штреков вприсечку к выработанному пространству. Аналогично и при подготовке столбов с отработкой их лавами по восстанью или падению.

Примечание: подразделы 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.6.5 могут выполняться и в иной последовательности, но обязательно во взаимной увязке.

### ***3.7. Подготовительные работы.***

Приводится перечень всех выработок, необходимых для подготовки шахтопласта (его части) и выемочных полей. Указываются способы их проведения. Технология же проведения разрабатывается только для одной из них, как правило, участковой подготовительной выработки.

#### **3.7.1. Выбор способа проведения подготовительной выработки.**

С учетом материалов подразделов 3.6.4 и 3.6.5 окончательно принимается способ проведения, вид подрывки, направление относительно элементов залегания пласта (согласованно с подразделом 3.8), обосновывается и принимается комплекс проходческого оборудования.

#### **3.7.2. Технология и организация проведения подготовительной выработки.**

На основании подраздела 3.6.4 принимается сечение выработки в свету и вчерне, тип и материал крепи, плотность ее установки. Обосновываются средства транспорта угля и породы из забоя, доставки материалов и оборудования. Принимается вид временной крепи, способ проветривания выработки и средства контроля за состоянием рудничной атмосферы, а для выработок, проводимых по выбросоопасным пластам, и мероприятия по предупреждению внезапных выбросов угля и газа. Определяются величины подвигания забоя за цикл, сутки, месяц. Разрабатывается паспорт проведения выработки, рассчитывается численность и профессиональный состав проходческой бригады, составляется суточный график организации работ. Кратко излагается техника безопасности выполнения производственных процессов.

### 3.7.3. Расчет технико-экономических показателей проведения подготовительной выработки.

Устанавливается расход материалов, электроэнергии (пневмоэнергии) на один метр проводимой выработки, производится расчет трудоемкости работ, производительности труда проходчиков и калькуляции полной стоимости проведения 1м выработки. Определяется ее общая стоимость.

Паспорт проведения и крепления подготовительной выработки, включая график организации работ и таблицу технико-экономических показателей, выносится на лист графической части дипломного проекта.

## **3.8. Очистные работы.**

В разделе рассматривается комплекс вопросов по обоснованию выбора рациональной технологической схемы производственных процессов в очистном забое, обеспечивающей безопасность труда и высокие технико-экономические показатели. Для разработки одного из пластов производится выбор типа, типоразмера крепи и выемочно-транспортного оборудования, устанавливается нагрузка на очистной забой, разрабатывается график организации работ в течение суток, описываются вспомогательные процессы, рассчитывается трудоемкость, производительность труда и себестоимость добычи 1т угля, излагаются меры по технике безопасности работ. Оборудование для очистных забоев других пластов, а так же нормативная нагрузка на них в конкретных условиях приводится в табличной форме.

Одно из важных мест в этом разделе должны занимать вопросы технологии и организации работ на концевых участках очистных забоев, сопряжениях лав с подготовительными выработками.

### 3.8.1. Выбор средств механизации и технологии очистных работ, составление паспорта крепления очистного забоя и управления кровлей.

На основе анализа горно-геологических условий залегания пласта, технологических характеристик пласта и вмещающих его пород выбираются средства очистной выемки, доставки, крепления, способов управления кровлей. Кратко излагается технология такелажных и монтажных работ.

Рассматриваются вопросы валовой и селективной выемки пластов сложного строения или в сложных горно-геологических условиях (ложная кровля, слабый верхний слой почвы).

Исходя из условий и принятых средств механизации основных и вспомогательных процессов определяются скорости подачи комбайна и крепления рабочего пространства, подвигания очистного забоя. Рассчитываются или иным путем обосновываются другие параметры технологии очистных работ: размеры ниш (если они необходимы) и технология их выемки, ширина бровки, величина подрывки пород, ширина

рабочего пространства, шаг обрушения пород кровли или закладки выработанного пространства и т.д.

При наличии труднообрушаемых или весьма труднообрушаемых пород кровли решается вопрос об их разупрочнении, а в условиях весьма неустойчивых, неустойчивых и малоустойчивых кровель – вопрос упрочнения этих пород. В случае отработки пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа и не имеющих защиты, разрабатываются эффективные меры по прогнозу выбросоопасности и предупреждению выбросов. Определяется максимально возможная нагрузка на очистной забой. После проверки возможности ее достижения по газовому фактору (см. 3.15) она сопоставляется с нормативной в этих условиях, и делаются соответствующие выводы.

#### 3.8.2. Энергоснабжение выемочного участка.

Дается перечень потребителей электрической или пневматической энергии, указывается их потребляемая мощность, тип аппаратуры управления и контроля. Материалы приводятся в форме таблицы. Изображается схема расстановки потребителей и аппаратуры (в пояснительной записке).

#### 3.8.3. Организация работ в лаве и на добычном участке.

На основании принятой технологии определяется продолжительность производственных процессов, составляется планограмма работ. Описывается организация основных и вспомогательных процессов, профилактики и ремонта оборудования, технология и организация работ на сопряжениях лавы с подготовительными выработками, погашения последних.

Определяется сменный и суточный состав бригады в очистном забое. Строится график выходов рабочих. Кратко излагаются мероприятия по обеспечению безопасных условий труда работающих.

#### 3.8.4. Расчет технико-экономических показателей работы очистного забоя и участка в целом.

Производится расчет проектных технико-экономических показателей участка: себестоимости 1т угля, численности штата трудящихся, производительности труда ГРОЗ и рабочего участка на выход и за месяц (см. 4).

Паспорт крепления и управления кровлей в очистном забое, график организации работ в лаве, таблица основных технико-экономических показателей добычного участка выносятся на лист графической части дипломного проекта.

### ***3.9. Подготовка шахтного поля.***

В случае выполнения проекта доработки запасов действующей шахты производится краткое описание и анализ ранее применяемых способов подготовки шахтного поля и отдельных шахтопластов. На этой основе и на

основе анализа горно-геологических условий и горнотехнических параметров дорабатываемой части поля принимаются наиболее целесообразные из них.

Для одного из шахтопластов (как правило пласта, по которому проектировалась система разработки) производится более детальная проработка вопросов, связанных с выбором способа его подготовки. Определяется порядок отработки панелей, этажей, выемочных столбов (полос). Обосновываются их параметры, месторасположение и способы охраны подготавливаемых выработок, принимаются средства основного и вспомогательного транспорта по ним, конструируются узлы сопряжений подготавливающих и подготовительных выработок (приемно-отправительные площадки).

Размещение подготавливающих выработок, конструкции узлов сопряжений должны обеспечивать безопасность, раздельное транспортирование угля, породы, людей, надежное проветривание очистных и подготовительных забоев.

На основе расчета необходимой линии очистных забоев, принятой ранее длины лавы и высоты этажа (яруса), ширины выемочного столба производится размещение очистных забоев на шахтопласте и строится календарный план его отработки на срок 10-15 лет.

При выполнении проекта строительства новой шахты предварительно решаются вопросы очередности отработки пластов в шахтном поле и группировании их в свитах.

План горных выработок шахтопласта с нанесенным календарным планом его доработки отображается на листе графической части дипломного проекта.

### ***3.10. Вскрытие шахтного поля.***

При выполнении проекта по доработке запасов шахтного поля, равно как и при выполнении проекта реконструкции шахты, дается описание существующего способа вскрытия, критически оцениваются его технические возможности функционально обеспечить весь комплекс работ по извлечению оставшихся запасов угля и с учетом параметров, характеристик дорабатываемой части шахтного поля, принятого способа подготовки делается вывод об оставлении схемы вскрытия неизменной или принимается аргументированное решение по ее совершенствованию (углубке существующих стволов, проведению новых вскрывающих вентиляционных или транспортных выработок, изменению или совмещению их функций и др.).

При необходимости внесение того или иного изменения в схему вскрытия может обосновываться расчетами с использованием метода вариантов.

При проектировании новой шахты намечаются возможные варианты способов вскрытия шахтного поля, оцениваются по техническим,



технологическим, организационным возможностям и принимается лучший из них. С учетом размеров шахтного поля, характеристик разрабатываемых пластов и вмещающих их пород, рельефа местности, производственной мощности шахты и др. определяется количество стволов, осуществляется выбор их сечения и места расположения, а также местоположения и схемы околоствольных дворов.

Схема вскрытия шахтного поля выносится на лист графической части дипломного проекта.

### **3.11. Подземный транспорт.**

В разделе дается описание существующей на шахте схемы транспорта, маршрутов транспортирования грузов с перечнем используемого оборудования.

На основании фактических данных, нормативов, проведенных в других разделах расчетов устанавливаются грузопотоки угля, породы, материалов и людей, длины транспортирования по всем выработкам от лавы проектируемого выемочного участка до ствола. Сведения представляются в таблице такой формы:

Наименование выработки	Длина, м	Расчетная часовая производительность, т/ч	Грузопотоки			Тип транспортного средства
			Уголь		Порода, т/сут.	
			т/см.	т/сут.		
Перечисляются все выработки от лавы проектируемого участка до ствола						

Анализируется пропускная способность тех транспортных звеньев, на которых предусматривается увеличение грузопотоков. В случае необходимости разрабатываются меры по их усовершенствованию, включая замену существующего транспортного оборудования на более производительное.

Исходя из требований ПБ приводится перечень мер по безопасному ведению работ на подземном транспорте. На лист графической части проекта выносятся схемы общешахтного и участкового транспорта с указанием марки и параметров средств транспорта и транспортного оборудования (включая оборудование погрузочных и обменных пунктов), направления и величин грузопотоков, транспортных сооружений в их условном (типовом) изображении, предохранительных устройств (ловителей, барьеров, переходных мостиков и др.), мест посадки и высадки людей.

Для новых шахт средства транспорта во всех звеньях транспортной цепи выбираются исходя из проектных (прогнозируемых) грузопотоков и технических возможностей транспортного оборудования.

### ***3.12. Подъем.***

При выполнении проекта по доработке запасов действующей шахты дается краткое описание существующих подъемов, приводятся их характеристики, выполняемые функции, штаты обслуживающего персонала. По техническим возможностям определяется соответствие подъемов выполнению функции при доработке запасов с учетом возможного увеличения добычи (см. 3.5.2) и изменений в схеме вскрытия шахтного поля (см. 3.10).

Для новой шахты по заданной производственной мощности, с учетом глубины работ выбираются типы подъемов и подъемных сосудов. Определяется время спуска и подъема наиболее загруженной смены. Устанавливается штат работников по обслуживанию подъемов.

В обоих случаях кратко излагается техника безопасности при ведении работ.

### ***3.13. Шахтный водоотлив.***

Для действующей шахты (при доработке запасов) дается краткое описание организации водоотлива на шахте, приводится схема водоотлива, характеристика главной водоотливной установки, водоприток. На основе прогноза геологической службы шахты о возможных притоках воды при доработке запасов шахтного поля и производительности насосов центрального водоотлива делаются соответствующие выводы. При необходимости увеличения емкости водосборника, замены насосов на более производительные решения принимаются по нормативам, номограммам, табличным данным без расчетов.

Аналогично выбор главной водоотливной установки производится и при проектировании новой шахты.

### ***3.14. Энергоснабжение.***

Указываются источники энергоснабжения шахты, приводятся общие сведения о главной поверхностной подстанции (ГПП), центральной подземной подстанции (ЦПП) и распределительных подземных пунктах (РПП).

Дается краткое описание схемы подземного электроснабжения (пневмоснабжения) и уровня взрывозащиты, применяемого в различных местах электрооборудования. Излагаются способы защиты людей от поражения электрическим током.

### ***3.15. Проветривание шахты.***

Этот раздел содержит:

- анализ состояния проветривания и требований пылегазового режима на действующей шахте;
- прогноз газообильности планируемого выемочного участка на шахтопласте, где дипломник проектирует систему разработки, а также

ожидаемого метановыделения в очистном забое и проводимой тупиковой выработке, если таковая имеется;

- расчет максимально допустимой по газовому фактору нагрузки на планируемый очистной забой, выбор мероприятий по снятию ограничений нагрузки на лаву по газовому фактору;
- расчет расхода воздуха для проветривания очистного забоя и выемочного участка;
- расчет расхода воздуха для проветривания проводимой тупиковой выработки (при ее наличии);
- проверку схемы проветривания выемочного участка по опасности местных скоплений метана ( на сопряжении лавы с вентиляционной выработкой – схема 1-М, в лаве у выработанного пространства под вентиляционным штреком – схемы 1-В и 2-В). При необходимости намечаются меры по предупреждению местных скоплений метана;
- расчет депрессии шахты на период ведения горных работ (по проекту) и выбор необходимого или проверка возможности использования имеющегося на шахте вентилятора главного проветривания;
- оценку необходимости искусственного охлаждения воздуха в планируемых подготовительных и очистных выработках. В случае необходимости оговариваются меры по снижению температуры воздуха.

Примечание: расчеты, как правило, выполняются с применением ЭВМ.

Исходные данные для расчетов приводятся в виде таблиц, распечатки с полученными результатами помещаются в расчетно-пояснительную записку.

При анализе состояния проветривания шахты указывается: применяемый способ проветривания, используемая схема вентиляции шахты, фактическая подача воздуха в шахту; коэффициенты обеспеченности воздухом шахты, выемочных участков, горных выработок; наличие резерва у вентиляторов главного проветривания по подаче воздуха и депрессии; причины неудовлетворительного проветривания шахты, если положение таково; категория схемы проветривания шахты по степени устойчивости, расходу воздуха и направлению его движения; номер группы шахты по состоянию ее проветривания; показатель, характеризующий трудность проветривания шахты.

Здесь же приводятся: относительная и абсолютная метанообильность шахты, категория шахты по газу, опасность по взрыву угольной пыли, средние фактические абсолютные метановыделения в лаве-аналоге, на выемочном участке-аналоге; применяемые меры по снижению метановыделения из различных источников и их эффективность, а также наличие забоев и выработок с постоянным нахождением людей в них и температурами воздуха, превышающими допустимые значения; применяемые меры на шахте по снижению температуры воздуха, их эффективность; мероприятия по предупреждению и локализации взрывов угольной пыли; организация вентиляционной службы шахты.

Графическая часть по разделу представляет собой схему вентиляции шахты. Изображается в аксонометрии (изометрии или диметрии). На схеме условными обозначениями должны быть нанесены вентиляторы главного проветривания; подземные дегазационные установки, газопроводы и скважины, пробуренные с поверхности (если таковые имеются); воздухоохладительные устройства, калориферы; показаны направления движения свежего и отработанного воздуха, поступающего в шахту, на крылья, участки и т.д.; вентиляционные устройства, места замера воздуха, ВМП, пылеотсасывающие установки, газоотсасывающие вентиляторы, водяные (сланцевые) заслоны, завесы и пылеулавливающие жалюзийные перегородки, телефоны.

В таблице приводятся: категория шахты по газу; опасность по пыли; абсолютная и относительная газообильность; общий расход воздуха, поступающего в шахту; утечки воздуха.

Условные обозначения, которые используются на схеме вентиляции шахты, расшифровываются.

### ***3.16. Комплекс поверхности шахты.***

Приводится перечень основных зданий, сооружений, объектов на поверхности шахты. Даются краткие описания и характеристики типовых комплексов главного (скипового) и вспомогательного (клетевого) стволов, схем движения угля, породы, материалов, оборудования, механизации разгрузочно-погрузочных работ. Оцениваются условия для выполнения противопожарных и санитарно-гигиенических требований.

При проектировании новой шахты принимается типовая поверхность в соответствии с проектной мощностью шахты.

В случае необходимости, в записке помещается схема поверхности, с нанесенными пунктиром протяженными выработками ОД, дорогами с твердым покрытием, противопожарным трубопроводом и гидрантами, розой ветров.

### ***3.17. Охрана труда.***

Раздел включает:

- анализ потенциально вредных и опасных факторов на выемочном участке, которые могут привести к профессиональным заболеваниям, несчастным случаям и авариям;
- паспорт противопылевых мероприятий на выемочном участке, содержащий способы, параметры и принятые средства подавления пыли, образующейся при работе машин и комплексов в очистном и подготовительном забоях, доставке угля, погрузочно-разгрузочных и взрывных работах, бурении шпуров и скважин. При необходимости разрабатываются меры по защите работающих от шума и вибрации;
- меры по противопожарной защите на выемочном участке с обоснованием требуемого количества противопожарных технических средств, схемой их расположения. Краткое описание мероприятий по

предупреждению экзогенных и эндогенных (при отработке пластов, склонных к самовозгоранию) пожаров;

- анализ травматизма на выемочных участках пласта, по которому проектируются очистные и подготовительные работы, меры по его предупреждению;
- одну позицию оперативной части плана ликвидации аварий на выемочном участке. Ее выбор согласовывается с консультантом по разделу.

Примечание: вопросы техники безопасности при выполнении производственных процессов подземных горных работ излагаются в соответствующих разделах дипломного проекта.

### ***3.18. Охрана окружающей среды.***

Дается краткий перечень существующих на действующей шахте и прогнозируемых проектом вредных влияний горного производства на окружающую среду (нарушения земной поверхности, отчуждения пахотных земель, выбросы газов в атмосферу, сброс неочищенных шахтных вод, складирование породы в отвалы, горение и оползни отвалов и т.д.).

Излагается (показывается) позитивное влияние на экологию предложенных проектом изменений в технологии горных работ. Разрабатываются технические и организационные мероприятия, направленные на снижение вредного влияния на окружающую среду одного из самых важных в конкретных условиях шахты негативных факторов. Это могут быть мероприятия по предотвращению провалов земной поверхности, по рекультивации нарушенных земель, по снижению потерь полезного ископаемого, по тушению или озеленению породных отвалов, по использованию «пустых» пород, по комплексному использованию полезных ископаемых, по утилизации метана, по охране водной среды, по снижению загрязненности поверхностных и подземных вод, по снижению сбросов неочищенных шахтных вод, по очистке загрязненных вод и их использованию в народном хозяйстве, по защите от шума на поверхности и т.д. и т.п.

Выбор позиции для углубленной проработки дипломник согласует с консультантом по разделу.

## **4. Оценка финансово-экономической эффективности проекта.**

Предмет экономической части дипломного проекта – оценка экономической эффективности проектных решений по повышению технического уровня и совершенствованию организации производства.

В экономической части дипломного проекта рекомендуется рассмотреть следующие вопросы:

- установление основных исходных горнотехнических параметров и технико-экономических показателей проекта;

- для убыточных шахт уточнение производственной мощности шахты на основе расчета безубыточного объема добычи угля; организационно-технические мероприятия, реализация которых позволит увеличить объем добычи угля до необходимой величины, рассматриваются в соответствующих разделах проекта;

- расчет основных технико-экономических показателей работы очистного забоя при применении предусмотренных проектом техники, технологии и организации работ;

выполнение раздела «Финансово-экономическая эффективность проекта» в котором рассматриваются вопросы:

- определение необходимых объемов добычи угля по очистным забоям и по шахте;

- расчет инвестиционных затрат на оборудование очистных и подготовительных забоев и на проведение капитальных горных выработок для достижения проектного объема добычи угля;

- планирование численности рабочих и производительности труда по проекту;

- расчет себестоимости, расчетной цены 1 тонны угля и рентабельности производства по проекту;

- расчет себестоимости, расчетной цены 1 тонны угля и рентабельности;

- определение инвестиционной привлекательности проекта по методологии UNIDO, включающее:

- установление приемлемости проекта по показателю чистой текущей стоимости проекта (NPV);

- оценку условия привлечения заемных средств для финансирования проекта при недостатке собственных средств (и бюджетного финансирования) по показателю внутренней нормы рентабельности (IRR).

Источниками получения исходных данных для выполнения экономической части дипломного проекта являются документы шахты, на которой студент проходит преддипломную практику.

В частности:

- план-отчет участка по добыче угля (форма №5);

- паспорт расчета комплексной нормы выработки и комплексной расценки по очистному забою;

- отчет о работе шахты за год – форма №1-пек;

- отчет по труду – форма №1 – ПВ;

- отчет о себестоимости добычи угля – форма №10-п годовая;

- отчет о наличии и движении основных фондов – форма №11 – ОС.

Демонстрационное отражение экономической части дипломного проекта представляется тремя таблицами: «Горнотехнические параметры»,

«Состав и направленность организационно-технических проектных решений», «Экономические показатели проекта». Подробное изложение методики оценки финансово-экономической эффективности проекта приведено в методических рекомендациях к выполнению экономической части дипломного проекта.

### **Выводы.**

Кратко излагаются основные решения, принятые в проекте, отмечается их новизна, соответствие современным научно-техническим представлениям, прогрессивность, что в итоге подтверждается показателями экономической эффективности. По возможности формулируются предложения по практическому использованию полученных результатов и сделанных рекомендаций.

В конце заключения дипломник ставит свою подпись и дату.

### **Перечень ссылок.**

Приводится список литературных и других источников информации, на которые сделаны ссылки в расчетно-пояснительной записке. Перечень ссылок составляется в том же порядке, в каком они впервые упоминаются в записке. Фамилии авторов и порядок их написания, а так же заглавие книги (учебника, справочника и др.) приводится в том же виде, что и на титульном листе (обложке) источника ссылки.

### **Общие соображения о специальной части проекта.**

Учитывая, что специальная часть проекта посвящена решению одной из наиболее важных и острых проблем горного производства в конкретных условиях шахты (р. 1.2), является главной частью дипломного проекта, к ней предъявляются особые требования.

Как правило, она должна носить исследовательский характер, в ней рассматриваются и оцениваются конкурентоспособные варианты, которые возможны в данных условиях. При их оценке используются методы инженерного анализа, геомеханические обоснования и расчеты, аналитические методы, элементы методов экономико-математического моделирования и др.

Принятые в ней решения должны учитывать новейшие научные достижения в этой области, передовой опыт ведения подобных работ, требования и рекомендации отраслевых нормативных документов, сопровождаться максимальным количеством иллюстраций.

Качество выполнения специальной части дипломного проекта в значительной мере характеризует уровень подготовки горного инженера.

Методику выполнения этой части проекта и необходимую специальную научно-техническую литературу руководитель проекта рекомендует каждому студенту индивидуально.

В графической части проекта специальная часть занимает 1-2 листа.

### **Требования к реферату.**

Содержание реферата должно соответствовать требованиям ДСТУ 3008 и ГОСТ 7.9. В нем содержатся сведения об объеме проекта, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, используемых источников, текст реферата и перечень ключевых слов.

В тексте реферата отображается объект исследования или разработки, цель работы, методы исследования, полученные результаты и их новизна, рекомендации по использованию результатов работы, эффективность и значимость работы, выводы. Текст реферата располагается на одной странице, содержит до 500 слов, а перечень ключевых слов – от 5 до 15. Последние печатаются прописными буквами.

Рекомендации по содержанию пояснительной записки и графической части проекта представлены соответственно в приложениях А и Б. В целом содержание дипломного проекта и приложений А и Б основывается на материалах разделов 3.3 – 3.18; 4 и согласуется со структурой проекта (р. 1.3).

### **Список рекомендуемой к использованию литературы**

1. Правила безпеки у вугільних шахтах. –К, 2005, 398с.
2. Збірник інструкцій до правил безпеки у вугільних шахтах. Том 1,2 – К., 2003, 478с.
3. Правила технологічної експлуатації вугільних шахт. видання офіційне. Мінвуглепром України, Київ – 2006, 350с.
4. Нормы технологического проектирования угольных и сланцевых шахт. М; МУП СССР, 1986. – 62с.
5. Изменения норм технологического проектирования угольных и сланцевых шахт. М; МУП СССР, 1987 – 19с.
6. Д.В. Дорохов, В.І. Сивохін, О.С. Подтикалов, І.С. Костюк. Технологія підземної розробки пластових родовищ корисних копалин (під загальною редакцією Д.В. Дорохов). Частина І. Підручник для В.Н.З. Донецьк 2005, 228с.
7. Д.В. Дорохов, В.І. Сивохін, О.С. Подтикалов. Технологія підземної розробки пластових родовищ корисних копалин (під загальною редакцією Д.В. Дорохов). Частина ІІ. Підручник для В.Н.З. Донецьк 2005, 266с.
8. Способы вскрытия, подготовки и системы разработки шахтных полей. (Под редакцией Б.Ф. Братченко. – М.; Недра, 1985 – 494с).
9. Альбом схем вскрытия, подготовки и систем разработки пологих пластов на больших глубинах с расположением выработок в разрушенных зонах. М.; ИГД им. А.А. Скочинского, 1990 – 168с.



10. Прогрессивные технологические схемы разработки пластов на угольных шахтах. Ч. 1. Технологические схемы. – М.: МУП СССР, ИГД им. А.А. Скочинского, 1979. – 332с.
11. Прогрессивные технологические схемы разработки пластов на угольных шахтах. Ч. 2. Пояснительная записка. – М.: МУП СССР, ИГД им. А.А. Скочинского, 1979. – 246с.
12. Воспроизводство вскрытых и подготовленных запасов угля на шахтах. – М. Недра, 1990. – 352с.
13. Рекомендации по выбору рациональных схем бесцеликовой подготовки и отработки выемочных полей (пособие по курсовому и дипломному проектированию. Составители: В.И. Терник, Я.А. Ляшок и др.. Красноармейск, КИИ, ДонНТУ, 2008 – 30с.)
14. И.Г. Ворхлик, В.И. Стрельников, И.Ф. Ярембаш. Технология закрытия (ликвидации) угольных шахт (под редакцией проф. Ярембаша И.Ф.). Учебное пособие для студентов вузов. Донецк 2004, 239с.
15. КД.12.12 – 2003. Проект ликвидации угольных шахт. Состав и содержание проекта. Руководство. 2003, 219с.
16. КД.12.01.03 – 2002. Проветривание шахт в период их ликвидации. Руководство, Макеевка, 2002, - 64с.
17. КД.12.12.005 – 2000. Правила ликвидации стволов угольных шахт, 2000, - 44с.
18. Сборник законодательства Украины, регулирующего процесс ликвидации предприятий – Киев – Донецк, 1997. – 80с.
19. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля, породы и газа. М.: МУП СССР, 1989. – 191с.
20. Николин В.И., Александров С.Н. Проблемы безопасной разработки выбросоопасных пластов. (Борьба с выбросами в шахтах). Учебное пособие. Киев, УМК ВО 1990, 155с.
21. КД.12.01.401 - 96. Эндогенные пожары на угольных шахтах Донбасса. Предупреждение и тушение. Инструкция. НИИГД, г. Донецк, 1997, 70с.
22. КД.12.01.402 - 2000. Руководство по предупреждению и тушению эндогенных пожаров на угольных шахтах Украины. Издание официальное. НИИГД, г. Донецк, 2001, 216с.
23. Шахтное и подземное строительство. Технология строительства горизонтальных и наклонных выработок: Учеб. пособие/ Сыркин П.С., Мартыненко И.А., Данилкин М.С. – Шахтинский институт ЮРГТУ. Новочеркасск: ЮРГТУ, 2002. – 430с.
24. Каретников В.Н., Клейменов В.Б., Нуждихин А.Г. Крепление капитальных и подготовительных горнах выработок, Справ очник. – М. Недра, 1989. – 511с.
25. Кошелев К.В., Петренко Ю.А., Новиков А.О. Охрана и ремонт горнах выработок (Под. ред. К.В. Кошелев, - М. Недра, 1990. – 218с.)

26. Унифицированные типовые сечения горных выработок. том 1, 2 – К; Будівельник, 1971. – 382, 415с.
27. Указания по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах СССР. – Изд. 4-е, дополненное. Л.: ВНИМИ, 1986. – 122с.
28. СОУ10.1.00185790.011:2007. Підготовчі вирібки на пологих пластах. вибір кріплення, способів і засобів охорони. – К.: Мінвуглепром України, 2007. – 113с.
29. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию по курсу «Управление состоянием породного массива» (раздел «Подготавливающие и участковые выработки»). Составители: Н.Н. Гаврик, В.И. Пилюгин, - Донецк, ДонНТУ, 2001 – 102с.)
30. И.Ф. Ярембаш, В.Д. Мороз, И.Г. Ворхлик, И.С. Костюк Производственные процессы в очистных забоях угольных шахт. 2-е издание, переработанное и дополненное (Под общей редакцией проф. И.Ф. Ярембаша). Учебное пособие для студентов горных специальностей. Донецк 2007, 289с.
31. Кияшко И.А. процессы подземных горных работ. учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.; Вища школа, 1992. – 335с.
32. Машины и оборудование для шахт и рудников: Справочник / С.Х. Клорикьян, В.В. Ситаричнева, М.А. Средный и др.. – М.; издательство Московского государственного горного университета. – 1994. – 471с.
33. Машины и оборудование для угольных шахт. Справочник /Под ред.. В.Н. Хорина. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.; недра, 1987. – 424с.
34. Методические положения выбора и применения очистных механизированных комплексов в угольных шахтах. – М.; МУП СССР, 1990. – 268с.
35. Практикум по курсу «Процессы подземных горных работ». Учебное пособие (Ярембаш И.Ф., Мороз В.Д., Шаповал С.Н., Сахно И.Г. Под ред. проф. Ярембаша И.Ф.). Изд. 2-е, дополненное. Донецк, ДонНТУ, 2004 – 113с.
36. Пособие по решению практических задач в курсе «Процессы подземных горных работ». Часть 1. Установление загрузки на очистные забои при выемке угля комбайнами. (И.Г. Ворхлик, В.Д. Мороз, В.И. Стрельников, И.С. Костюк, И.Г. Сахно. Под ред. проф. Ярембаша И.Ф.). Донецк, ДонНТУ, 2005 – 116с.
37. Мухин Е.П. и др.. Управление кровлей и крепление очистных забоев с индивидуальной крепью. – К.: Техника, 1994. – 190с.
38. Крутые и крутонаклонные угольные пласты. Управление горным давлением и крепление в очистных и подготовительных выработках на больших глубинах. (Инструкция). Утв. МУП Украины 18 августа 1997г. г. Горловка, ДонНИИ, 1997 – 240с.
39. Основы проектирования технологи безлюдной выемки угля. Учебн. пособие (К.Ф. Сапицкий, В.Д. Мороз. – К: УМКВО, 1991. – 132с).

40. Сапицкий К.Ф. и др. Технология выемки тонких пластов скреперостругами. – К.: Техника, 1989. – 192с.
41. Колоколов О.В. Технология закладки выработанного пространства в шахтах и рудниках. – Днепропетровск: Сич, 1997. – 135с.
42. Нормативы загрузки на очистные забои и скорости проведения подготовительных выработок на шахтах. Утв. в 2004г. и скорректированы в 2007г. Донецк, ДонУГИ, 2007 – 39с.
43. Укрупненные комплексные нормы выработки для шахт Донецкого и Львовско-Волынского угольных бассейнов. – М.: МУП СССР, 1988. – 586с.
44. Основные положения по проектированию подземного транспорта новых и действующих шахт. – М.; МУП СССР, 1986. – 356с.
45. Подземный транспорт шахт и рудников: Справочник /Под общ. ред.. Г.Я. Пейсаховича, И.П. Ремезова. – М.: Недра, 1985. – 565с.
46. Методические указания к проектированию шахтных водоотливных установок: Сост. С.С. Малыгин, В.Б. Малев. – Донецк, ДПИ, 1988 – 44с.
47. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. – К.: Основа. 1994. – 312с.
48. Методические указания к выполнению раздела «Проветривание шахты» в дипломном проекте (Сост.: Б.И. Медведев, В.А. Стукало и др.. – Донецк, 1999. – 52с.)
49. Методическое пособие к выполнению домашних расчетно-графических работ по «Аэрологии горных предприятий» студентами горных специальностей (Сост. В.А. Стукало. – Донецк: ДонНТУ, 2004. – 133с).
50. Дегазация вугільних шахт. Вимоги до способів та схем дегазації. – К.: 2005 – 162с.
51. Методические указания к практическим занятиям по «Дегазации угольных шахт» (Сост. В.А. Стукало, А.Я. Кавера и др. Донецк; ДонНТУ, 2002. – 63с).
52. Охрана труда. Учебник для вузов (К.З. Ушаков, Б.Ф. Кирик, Н.В. Ножкин, и др. Под ред. К.З. Ушакова. – М: Недра, 1986. – 614с).
53. Руководство по борьбе с пылью в угольных и сланцевых шахтах. – М.: Недра, 1979 – 319с.
54. Единые правила безопасности при взрывных работах. – К.: Норматив, 1992. – 120с.
55. Краса вин А.П. Защита окружающей среды в угольной промышленности. – М, Недра, 1999. – 221с.
56. Природоохранные нормы и правила проектирования. Справочник. – М, Стройиздат, 1990. – 52с.
57. Единые правила охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых. – М., Недра, 1987. – 60с.
58. Инструкция о порядке ликвидации и консервации предприятий по добыче полезных ископаемых (в части обеспечения безопасности, рационального использования и охраны недр). Сборник руководящих материалов по охране недр при разработке месторождений полезных ископаемых. – М: Недра, 1987. – с.221-24.

59. Экономика промышленного предприятия. Учебное пособие. Под редакцией проф. Ф.И. Євдокимова, проф. Т.Б. Надтоки. издание второе, переработанное и дополненное. Донецк – 2005, 434с.

60. Методические рекомендации к выполнению экономической части дипломного проекта. Для студентов специальности 7.050301 «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» (В.Ф. Лысяков, Е.В. Мизина, - Донецк: ДонНТУ, 2010. – 19с.)

61. Оформление и защита студенческих работ. Методические указания. (Сост. П.П. Голембиевский, А.С. Подтыкалов, И.С. Костюк – 3-е изд. перераб. и доп. – Донецк: ДонГТУ, 1998. – 58с).

## Приложение А.

Содержание пояснительной записки.

Введение.

1. Характеристика района расположения угольной шахты.
2. Геология месторождения и шахтного поля.
3. Характеристика угольных пластов и вмещающих их пород.
4. Границы, размеры шахтного поля и запасы угля.
5. Общая характеристика действующей шахты.
  - 5.1. Основные положения и параметры, принятые в проекте.
6. Вскрытие шахтного поля.
7. Подготовка шахтного поля.
8. Система разработки, технология очистных и подготовительных работ.
  - 8.1. Горно-геологическая характеристика шахтопласта (выемочного поля).
  - 8.2. Очистные работы.
    - 8.2.1. Выбор средств механизации и технологии очистных работ, составление паспорта крепления очистного забоя и управления кровлей.
    - 8.2.2. Энергоснабжение выемочного участка.
    - 8.2.3. Организация работ в лаве и на добычном участке.
    - 8.2.4. Расчет технико-экономических показателей очистного забоя и участка в целом.
  - 8.3. Выбор места расположения, площади сечения, вида крепи и способа охраны подготовительных выработок.
  - 8.4. Обоснование и выбор способа подготовки выемочных полей при столбовой и комбинированной системах разработки.
  - 8.5. Обоснование схемы проветривания выемочного участка.
  - 8.6. Обоснование и выбор средств основного и вспомогательного транспорта на выемочном участке.
  - 8.7. Подготовительные работы.
    - 8.7.1. Выбор способа проветривания подготовительной выработки.

- 8.7.2. Технология и организация проведения подготовительной выработки.
- 8.7.3. Расчет технико-экономических показателей проведения подготовительной выработки.
- 9. Подземный транспорт.
- 10. Подъем.
- 11. Шахтный водоотлив.
- 12. Энергоснабжение.
- 13. Проветривание шахты.
- 14. Комплекс поверхности шахты.
- 15. Охрана труда.
- 16. Охрана окружающей среды.
- 17. Оценка финансово-экономической эффективности проекта.
- 18. Заключение
- 19. Перечень ссылок
- 20. Приложения

## **Приложение Б.**

Содержание графической части проекта.

Лист 1. Вскрытие и подготовка шахтного поля.

1. Схема вскрытия шахтного поля (вертикальный разрез) с указанием всех пластов в шахтном поле, нижней и верхней границ, рабочих горизонтов.
2. План горных выработок по проектируемому шахтопласту с изображением границ, изогипс, крупных геологических нарушений, вскрывающих и подготавливающих выработок, предохранительных целиков и др. Календарный план отработки шахтопласта на 10-15 лет. Отработанная часть пласта показывается штриховкой. Масштаб 1:20 000 или 1:25 000.
3. Сечения главных вскрывающих выработок.
4. Структура пластов и вмещающих их пород.
5. Таблица оставшихся запасов в шахтном поле по пластам.

Лист 2. Система разработки и календарный план доработки шахтопласта.

1. Система разработки с узлами сопряжений выемочных выработок с подготавливающими наклонными или горизонтальными магистральными выработками. В обязательном порядке показывается один этаж (ярус, столб) отработанным, второй в работе, третий в подготовке. Указываются расчетные соотношения между очистными и подготовительными работами. Масштаб 1:2 000.

2. Сечения подготовительных, а в отдельных случаях, и подготавливающих выработок с принятыми способами их охраны. Масштаб 1:50.
3. Необходимые для полноты восприятия разрезы (по рекомендации руководителя проекта).
4. Выкопировка из плана горных выработок проектируемого шахтопласта с календарным планом его доработки. Масштаб 1:10 000. Выполняется в том случае, если по каким-то причинам календарный план отработки не может быть нанесен на плане горных выработок (лист 1).

Лист 3. Паспорт крепления очистного забоя и управления кровлей.

1. План лавы с указанием применяемого оборудования. Масштаб 1:1 000.
2. Концевые участки лавы в плане, а также ее средняя часть в месте работы комбайна, передвижки крепи, конвейера. Масштаб 1:50.
3. Сечения транспортной и вентиляционной выработок в местах их сопряжения с лавой. Масштаб 1:50.
4. Разрезы по лаве до и после прохода комбайна.
5. График организации работ в очистном забое.
6. Таблица расхода крепежных материалов.
7. Таблица основных технико-экономических показателей по очистному забою.

Лист 4. Технология проведения подготовительной выработки.

1. План выработки в проходке с расстановкой машин и механизмов. Масштаб 1:50.
2. Продольный вертикальный разрез выработки.
3. Поперечное сечение выработки.
4. График организации работ.
5. Основные технико-экономические показатели.

Лист 5. Схемы подземного транспорта и вентиляции шахты.

Требования к их выполнению см. в 3.11 и 3.15.

Лист 6. Специальная часть проекта.

Материалы в виде чертежей, схем, графиков, таблиц и др. представляются по согласованию с руководителем проекта. Они должны демонстрировать инженерные решения, которые разработаны, обоснованы и приняты в результате выполнения специальной части проекта.

Лист 7. Таблицы: «Горнотехнические параметры», «Состав и направленность организационно-технических проектных решений», «Экономические показатели проекта», составленные на основе материалов раздела 4.

Руководство  
по дипломированию для студентов специальности 7.050301 «Подземная  
разработка месторождений полезных ископаемых»  
Составители: Иван Григорьевич Ворхлик  
Владимир Иванович Сивохин  
Иван Георгиевич Сахно