

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДНР**  
**ГОУ ВПО**  
**«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по составлению курсового проекта**  
**по дисциплине “Технологии ремонта и погашения горных**  
**выработок”**

**(для студентов обучающихся по направлению подготовки «Горное дело»-  
специализации «Подземная разработка пластовых месторождений» и  
«Технологическая безопасность и горноспасательное дело» всех форм  
обучения)**

**Утверждено:**  
**на заседании кафедры**  
**«Разработка месторождений**  
**полезных ископаемых»**  
**Протокол № 1 от 28.08.2016**

**Донецк - 2016**

УДК 622.268:622.831

Методические указания по составлению курсового проекта по дисциплине “Технологии ремонта и погашения горных выработок ” (для студентов 21.05.04 направления подготовки «Горное дело») / Сост.: А.О.Новиков - ДонНТУ, 2016 -22 с.

Даны рекомендации по составлению пояснительной записки и графической части курсового проекта. Приведена методика анализа горнотехнической обстановки при отработке запасов на шахте и анализа состояния выработок. Изложена методика прогноза смещений контура действующих выработок, обеспечивающих доработку запасов. Рассмотрены вопросы, связанные с составлением планов ремонта, расчетами параметров и разработкой паспортов ремонта. Приведена методика расчета ожидаемых технико-экономических показателей ремонта выработок. В приложении приведен необходимый справочный материал.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОЕКТА

Курсовой проект выполняется параллельно с чтением курса “Технологии ремонта и погашения горных выработок ” с привлечением знаний, полученных при изучении курсов: «Прикладная механика (часть 2) », “Технология разработки месторождений полезных ископаемых”, “Управление состоянием породного массива”, а также материалов, собранных при прохождении производственных практик и выполнении НИРС.

Курсовой проект является заключительным этапом в изучении указанных дисциплин, он должен показать умение студента решать на основе полученных знаний конкретные вопросы геомеханического и технологического обоснования параметров ремонта горных выработок.

Проект ставит целью научить студентов:

- прогнозировать состояние выработок к моменту отработки запланированных запасов полезного ископаемого;
- составлять планы ремонта горных выработок с учетом состояния вмещающего выработку массива до и после ремонта;
- разрабатывать паспорта на выполнение работ (перекрепления, подрывки пород почвы, восстановления выработок, погашения выработок и т.д.) в конкретных выработках, с учетом ожидаемых технико-экономических показателей.

Проект должен выполняться, как правило, для реальных условий шахты по которой студент выполняет НИРС и будет дипломироваться, а также проходил производственные практики.

При соответствующем обосновании актуальности, объеме и глубине проработки решаемых вопросов, проект может служить базой для выполнения дипломной работы или специальной части дипломного проекта.

Объем проекта и перечень решаемых вопросов не ограничены данными методическими указаниями и могут быть изменены по согласованию с руководителем проекта.

При выборе темы курсового проекта, с учетом социально-экономической ситуации, сложившейся в регионе, особое внимание следует обратить на вопросы связанные с закрытием шахт, и с возможностью использования подземного пространства для нужд народного хозяйства.

## **2. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Задание на курсовой проект выдается руководителем-консультантом на специальном бланке и подписывается руководителем проекта.

Бланк задания на курсовой проект должен быть приложен к пояснительной записке. Без задания на проектирование, выполненный проект не проверяется и не допускается к защите.

При выдаче задания на курсовой проект руководитель совместно со студентом устанавливает календарный план его выполнения, срок сдачи на проверку и дату защиты.

Курсовой проект может выполняться как индивидуально, так и группой студентов в количестве 2-3 человек. При выполнении индивидуального курсового проекта студент решает вопросы ремонта горных выработок при отработке запасов одного из разрабатываемых шахтой пластов (крыла пласта). При комплексном курсовом проектировании, вопросы ремонта горных выработок, решаются для шахты в целом.

При выполнении комплексного проекта, преподаватель совместно с участниками творческой группы, распределяет объемы работ и определяет полное содержание проекта. При этом каждый студент должен выполнить примерно одинаковый объем работ, самостоятельно написать часть пояснительной записки и выполнить определенную долю графической части.

В процессе выполнения проекта руководитель дает консультации и контролирует календарный план его выполнения. При игровом проектировании руководители следят за тем, чтобы творческие группы принимали альтернативные решения.

Выполненный курсовой проект сдается на кафедру для проверки преподавателем. После проверки и в случае необходимости внесения исправлений и дополнений в соответствии с замечаниями курсовой проект допускается к защите, о чем руководителем проекта делается соответствующая надпись на чертежах и пояснительной записке.

При выполнении в неполном объеме, а также небрежном выполнении графической части и пояснительной записки, отступлении от ДСТУ курсовой проект к защите не допускается.

Индивидуальные и комплексные курсовые проекты защищаются в комиссии, в состав которой в обязательном порядке входит руководитель проекта и лектор. По согласованию с заведующим кафедрой вместо лектора в состав комиссии может входить другой преподаватель, ведущий занятия по данному курсу.

### **3. ОБЪЕМ ПРОЕКТА И ТРЕБОВАНИЯ К ЕГО ВЫПОЛНЕНИЮ**

Курсовой проект состоит из пояснительной записки с расчетами и графической части.

Пояснительная записка к проекту представляется в тетради размером 210x297 мм, объемом не более 20-25 страниц. Записка должна быть написана чернилами или пастой, разборчивым почерком, четко и грамотно; допускается печатание текста записки через один - полтора интервала. Не допускается применение местных терминов и произвольное сокращение слов. Пояснительная записка должна быть выполнена согласно ДСТУ на оформление отчетов (нумерация глав и разделов, рисунки и таблицы, оставление полей на границах листов, написание реферата [1]).

При изложении не допускается переписывание общих мест из учебников, учебных пособий, статей и т.д. При необходимости использования в записке материалов литературных источников необходимо делать на них ссылки в тексте, указывая в скобках номер источника по списку использованной литературы, помещенному в конце записки.

Пояснительная записка содержит краткое обоснование принятых решений, расчеты, пояснения к чертежам и схемам. Она должна состоять из следующих разделов:

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

РЕФЕРАТ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

## 1. АНАЛИЗ ГОРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ ОТРАБОТКЕ ЗАПАСОВ НА ШАХТЕ

1.1. Общие сведения о шахте, особенности горно-геологических условий поддержания горных выработок

1.2. Обоснование нагрузки на очистной забой и определение сроков доработки запасов

1.3. Выделение сети выработок, обеспечивающих доработку запасов и определение сроков их службы

## 2. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ДОРАБОТКУ ЗАПАСОВ

2.1. Характеристика выработок и параметров их поддержания

2.2. Оценка степени деформации выработки по ее длине и выделение участков подлежащих ремонту

2.3. Составление плана неотложных ремонтных работ и определение их объемов

## 3. ПРОГНОЗ СМЕЩЕНИЙ КОНТУРА ВЫРАБОТОК, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ДОРАБОТКУ ЗАПАСОВ

3.1. Определение физико-механических свойств горных пород и условий поддержаний выработок

3.2. Расчет смещений пород

3.3. Анализ результатов расчетов и составление перспективного плана ремонтных работ

#### 4. РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ И РАЗРАБОТКА ПАСПОРТА РЕМОНТА КОНКРЕТНОЙ ВЫРАБОТКИ

4.1. Расчет параметров поддержания выработки после ремонта

4.2. Разработка технологии горных работ

4.3. Требования Правил безопасности при реализации выбранной технологии ремонта

#### 5. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕМОНТА ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ РАЗДЕЛОВ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ПРОЕКТА**

#### **4.1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА, РЕФЕРАТА, ОГЛАВЛЕНИЯ И ВВЕДЕНИЯ**

Титульный лист, реферат и оглавление пояснительной записки проекта оформляется в соответствии с действующими ДСТУ [1].

Во введении требуется указать, какие задачи поставлены по развитию научно-технического прогресса в угольной промышленности, а также пути решения этих задач, увязав их с решением вопросов в данном курсовом проекте.

#### **4.2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ РАЗДЕЛА 1**

Исходными данными для составления раздела 1 являются материалы, собранные студентом в период практик на шахте. Раздел 1 выполняется студентами в случае реального проектирования.

В подразделе 1.1. даются краткие геологические сведения о шахтном поле, а также характеристика разрабатываемых пластов и вмещающих пород с указанием пределов прочности и мощности.

Особое внимание следует обратить на наличие геологических нарушений и зон ПГД на рассматриваемом участке шахтного поля.

Приводятся сведения о схеме вскрытия и способе подготовки шахтного поля и системах разработки, принятых на шахте. Приводится выкопировка с плана горных работ, где отображается проветривание, транспорт, погашение выработок, очистные и подготовительные работы.

В подразделе 1.2. на основании принятых на шахте систем разработки, типов выемочного оборудования принимается нагрузка на очистной забой не менее нормативной [5], с учетом коэффициента резерва не менее 1,1. На основании принятой нагрузки на очистной забой и промышленных запасов по пласту, с использованием навыков, полученных при изучении курса “Технология разработки месторождений полезных ископаемых”, составляется график ввода-вывода лав при доработке запасов и календарный план доработки запасов. Определяются сроки доработки запасов.

В подразделе 1.3. на основании составленного календарного плана доработки запасов, с учетом принятых на шахте схемы вентиляции и транспорта, выделяется сеть выработок, обеспечивающих доработку запасов и определяются сроки их службы.

#### **4.3. РЕКОМЕНДАЦИИ К СОСТАВЛЕНИЮ РАЗДЕЛА 2**

Для выполнения раздела 2, студенты во время прохождения третьей производственной практики и подготовки материалов к отчету по практике должны на основании анализа планов горных работ, схемы транспорта и вентиляции выделить вскрывающие и подготавливающие горные выработки,

обеспечивающие работу добычных участков данного пласта. В маркшейдерской службе и техническом отделе шахты собрать сведения о состоянии этих выработок. (Сводная ведомость “Состояние горных выработок”, журналы попикетных замеров состояния выработок, заполняемые участковыми маркшейдерами, паспорта проведения и поддержания выработок).

В подразделе 2.1 на основании ранее собранных материалов, описываются горногеологические условия сооружения и поддержания выработок, входящих в выделенную цепочку. Приводятся сведения о их протяженности, размерах, типе крепи и ее параметрах, видах способов охраны и их параметров. Указываются также время их сооружения, продолжительность поддержания, способ проведения.

В подразделе 2.2 , на основании собранных данных о попикетном состоянии выработок, строятся графики изменения размеров контура выработок по их длине (по высоте, зазорам, профилю пути, сечению в свету). С учетом требований Правил Безопасности на эти графики наносятся допустимые значения указанных параметров и выделяются участки выработок по их длине, не соответствующие этим требованиям.

Приводится детальное описание степени деформирования контура выработки в пределах выделенных участков и делаются выводы о необходимости и виде ремонтных работ.

В подразделе 2.3 на основании ранее проведенного анализа, составляется план неотложных ремонтных работ с указанием наименования выработки, места расположения и протяженности ремонтируемых участков, вида ремонта и его объемов.

Раздел 2 студенты выполняют только при реальном проектировании.

#### **4.4. РЕКОМЕНДАЦИИ К СОСТАВЛЕНИЮ РАЗДЕЛА 3**

Исходными данными для выполнения раздела 3 являются результаты работы, выполненной в разделах 1 и 2.

В подразделе 3.1 для выработок, входящих в выделенную систему производится расчет средневзвешенной прочности вмещающего выработку массива **R**.

Для расчета последней величины используют методику ВНИМИ [6], суть которой заключается в следующем. В виде прямоугольника изображают область пород, состояние которых влияет на устойчивость выработки.

Размеры этой области от контура выработки вверх  $1,5 \mathbf{b}$  ( $\mathbf{b}$  - ширина выработки в черне); от контура выработки вниз -  $1,0 \mathbf{b}$  и от контура выработки в бока -  $1,0 \mathbf{b}$ .

На схеме изображают условно поперечное сечение выработки и слои пород, в которых она находится (для выработки, проведенной по простиранию слои наклонены под углом падения пород, а для выработки, проведенной по восстанию или падению - горизонтально).

Средневзвешенная расчетная прочность пород, вмещающих выработку рассчитывается по формуле

$$\mathbf{R} = [ \mathbf{R}_k (1,5 \mathbf{b} + \mathbf{h}) + \mathbf{R}_n (\mathbf{b} + \mathbf{h}) ] / (2,5 \mathbf{b} + 2 \mathbf{h}) \quad (4.1)$$

где  $\mathbf{R}_k$  и  $\mathbf{R}_n$  - соответственно средневзвешенная расчетная прочность кровли и почвы выработки, МПа. Эти величины рассчитываются по следующей формуле

$$\mathbf{R}_k(n) = (\mathbf{K}_o \sum \sigma^* m) / \sum m \quad (4.2)$$

где  $\mathbf{K}_o$  - коэффициент ослабления пород в массиве за счет наличия трещин и влажности, ед.;  $\sigma_{сж}$  - предел прочности при одноосном сжатии  $i$ -того слоя породы, МПа; принимать

$$\sigma_{сж} = 10 \mathbf{f} \quad (4.3)$$

$f$  - коэффициент крепости  $i$ -того слоя породы по заданию, ед.;  $m$  - мощность  $i$ -того слоя(части слоя) породы, измеренная вдоль вертикальной линии, проходящей через центр выработки, м.

Для расчета величины  $R_k$  учитывают слои пород вдоль линии 1-3 на схеме, а для расчета  $R_{п}$  - вдоль линии 2-4.

В случае отсутствия фактических данных о значении коэффициента ослабления пород ( $K_0$ ) и для получения хорошей сходимости расчетных значений смещений контура выработок с фактическими, рекомендуется использовать следующую методику.

1. Приняв значение  $K_0 = 1$ , определяют средневзвешенную прочность вмещающих пород.

2. По методике, изложенной в работе [15], определяют смещения кровли и почвы выработки. При этом расчеты производятся для выработок, по которым имеются попикетные замеры потери высоты (см.раздел 2.2) с учетом времени существования выработки на момент замеров. Т.е. в расчеты подставляют значения  $t_0$  и  $t_1$  на момент замеров.

3. Методом последовательных приближений, изменяя значение средневзвешенной прочности пород, добиваются равенства расчетной и фактической конвергенции контура выработок, т.е.

$$H_{св} - (U_k + U_{п}) = H_{св} \quad (4.4)$$

где  $H_{св}$  - проектная высота выработки в свету при проведении;  $U_k$  и  $U_{п}$  - соответственно расчетные значения смещений пород кровли и почвы;  $H_{св}$  - фактическая высота выработки в момент замера.

4. Определяют значение коэффициента ослабления пород по формуле:

$$K_0 = R_{расч} / R_{расч} \quad (4.5)$$

где  $R_{расч}$  - подобранное значение средневзвешенной прочности пород на контуре выработки;  $R_{расч}$  - значение средневзвешенной прочно-

сти пород на контуре выработки при  $K_0 = 1$ .

Все дальнейшие расчеты производят для выработок данного участка шахтопласта, с учетом определенного значения  $K_0$ .

В подразделе 3.2 производится расчет смещений для сооружаемых выработок, входящих в выделенную систему, обеспечивающих доработку запасов. При выполнении расчетов, вид крепления, способы охраны и их параметры принимаются по данным шахты.

Сроки службы выработок определяются в соответствии с ранее разработанным календарным планом доработки запасов (см.раздел 1.3).

Расчеты выполняются по методике, изложенной в [15] на ПЭВМ.

В подразделе 3.3 на основании результатов расчетов, выполненных в разделе 3.2, строятся графики смещений кровли и почвы выработок по их длине. С учетом требований Правил безопасности [2, 3], на эти графики наносятся допустимые значения указанных параметров и выделяются участки выработок по их длине, не соответствующие этим требованиям. Определяются виды и объемы ремонтных работ. Составляется перспективный план ремонтных работ с учетом календарного плана доработки запасов. Раздел 3 студенты выполняют только при реальном проектировании.

#### **4.5. РЕКОМЕНДАЦИИ К СОСТАВЛЕНИЮ РАЗДЕЛА 4**

В данном разделе, по согласованию с руководителем проекта, выбирается выработка или ее участок, для которого разрабатывается паспорт (ремонта, подрывки пород почвы, заполнения пустот за крепью, извлечения крепи и т. д.) на выполнение работ.

Содержание паспорта на выполнение работ и его объем должны соответствовать требованиям, приведенным в теоретическом курсе данной дисциплины.

При выполнении данного раздела необходимо учитывать принятые на шахте технологию и механизацию выемки пород, типоразмеры крепи, а также

возможность использования дополнительных мероприятий по повышению устойчивости выработок (тампотаж, анкерование, усиление крепи и т.д.).

В подразделе 4.1 на основании ранее выполненных расчетов (заданного фактического состояния выработки) определяется вид ремонта и его объемы. По методике [12, 14], изложенной в теоретическом курсе, определяют:

- ожидаемые смещения в выработку после производства ремонтных работ;
- размеры выработки после ремонта;
- параметры устанавливаемой после ремонта крепи;
- протяженность участков, прилегающих к месту ремонта, на которых необходимо применять мероприятия по повышению устойчивости (тампотаж, усиление крепи и т.д.).

В подразделе 4.2 на основании ранее выбранного вида ремонтных работ в выработке и их параметров, с учетом состояния выработки и вмещающего массива к моменту начала ремонтных работ, выбирается технология их производства. Методика выбора технологии изложена в теоретическом курсе. При этом особое внимание следует уделить обоснованию возможности ремонта выработки без ее становки или наоборот.

Для выбранной технологии приводится описание выполняемых технологических процессов, последовательность и технология выполнения технологических операций.

В подразделе 4.3 приводятся требования Правил безопасности при выполнении технологических операций по ремонту выработки, при этом особое внимание уделяется обязанностям лиц технического надзора по контролю за соблюдением технологии и качества работ [10].

#### **4.6. РЕКОМЕНДАЦИИ К СОСТАВЛЕНИЮ РАЗДЕЛА 5**

Исходными данными для выполнения раздела 5 являются результаты работы, выполненной в разделах 2, 3 и 4.

Для сети выработок, обеспечивающих доработку запасов, с учетом их фактического и прогнозируемого состояния, на основании ранее выполненных расчетов составляется сводная таблица объемов ремонтных работ.

Таблица 4.1. Объемы ремонтных работ в выработках (выработке)

№ п/п	Наименование выработки	Протяженность ремонтного участка, м  Надежность работы крепи	Вид ремонта	Поднятие почвы в выработке, м	Сечение в свету до ремонта, м	Параметры крепи, устанавливаемой после ремонта	Сечение в свету после ремонта, м	Наименование и объем дополнительных мероприятий по повышению устойчивости выработки при ремонте
-------	------------------------	--	-------------	-------------------------------	-------------------------------	--	----------------------------------	---

Для каждой выработки производится расчет объемов и стоимости отдельных видов работ по заработной плате [11] и материалам. Результаты расчетов сводятся в таблицы 4.2 и 4.3.

Таблица 4.2. Затраты на ремонт выработки по заработной плате

№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Расценка на единицу работ	Объем работ на 1 п.м. выработки	Затраты на 1 п.м. выработки в грн.
-------	--------------------	-------------------	---------------------------	---------------------------------	------------------------------------

Таблица 4.2. Затраты на ремонт выработки по стоимости материалов

№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Стоимость единицы, грн.	Расход материалов на 1 п.м. выработки	Стоимость материала на 1 п.м. выработки в грн.
-------	--------------------	-------------------	-------------------------	---------------------------------------	--

В выработках, для которых не разрабатывался паспорт ремонта, объемы работ по ремонту и затраты на ремонт определяются из условия, что

послеремонтные параметры поддержания выработок соответствуют первоначальным - проектным.

На основании выполненных расчетов, определяются общие затраты на ремонт выработок при доработке запланированных запасов.

#### **4.7. РЕКОМЕНДАЦИИ К СОСТАВЛЕНИЮ ЗАКЛЮЧЕНИЯ**

В заключении следует перечислить основные, полученные в курсовом проекте результаты - назвать решения, принятые (полученные) в каждом из разделов пояснительной записки и ожидаемые технико-экономические показатели ремонта.

Объем заключения - до 1 страницы.

### **5. РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА**

На листе графической части курсового проекта формата А1 (594 мм х 841 мм) студенты должны представить:

- структуру вмещающих выработку пород, М 1:100;
- выкопировку из плана горных работ с указанием на ней выработки (сети выработок, обеспечивающих доработку запасов), М 1:5000 или М 1:2000);
- поперечное сечение выработки с характерными деформациями на момент начала ремонтных работ, М 1:50 или М 1:100;
- продольный разрез выработки и вид сверху в М 1:100 (М 1:50), поясняющий выбранную технологию и организацию ремонтных работ;
- поперечное сечение выработки после ремонта, М 1: 50 или М 1: 100;
- наиболее важные узлы, поясняющие технологию ремонтных работ и крепления, М 1:10;
- дополнительные мероприятия (с указанием параметров), обеспечивающие устойчивость прилегающих к месту ремонта участков, предупреждение выпуска породы, заполнение пустот за крепью и т.д.,

М 1:100;

- таблицу ожидаемых технико-экономических показателей ремонтных работ.

По согласованию с руководителем проекта содержание листа графической части может быть изменено.

## ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Новиков А.О. Технология ремонта и погашения горных выработок : уч. пособие / А.О. Новиков, И.Н. Шестопапов. – Донецк: ООО «Цифровые технологии», 2017. – 201 с.- Режим доступа:
2. Підготовчі виробки на пологих пластах...СОУ 10.1.00185790.011:2007 Мінвуглепром України:Київ, 2007 - Режим доступа:
3. Погашення гірничих виробок вугільних шахт...  
СОУ 10.1.00185790.010:2006 Мінвуглепром України:Київ, 2006 - Режим доступа:
4. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. - ДНАТО - К.: Основа, 1994. - 311 с.
5. Нормативы нагрузки на очистные забои действующих угольных шахт при различных горно-геологических условиях и средствах механизации выемки. - М.: МУП СССР, 1982. - 48 с.
6. Указания по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах СССР. -Л.: ВНИМИ, 1986. - 222 с.
7. Отраслевая инструкция по применению рамных и анкерных крепей в подготовительных выработках угольных и сланцевых шахт. М.: ИГД им.А.А.Скочинского, 1985. - 147 с.
8. Технологические схемы поэтапного поддержания капитальных горных выработок на основе разгрузки породного массива от повышенных напряжений РД 12.18.096-90: Утв. М-вом угольной промышленности СССР 28.11.90 - Харьков: ВНИОМШС, 1991 - 80 с.
9. Временная инструкция по применению способа поддержания горных выработок “крепь-охрана” РД 12.18.072-88: Утв. М-вом угольной промышленности СССР 26.05.88 - Харьков: ВНИОМШС, 1988 - 40 с.
10. Строительные нормы и правила СНиП 3.02.03-84. Часть 3 “Правила производства и приемки работ”. Глава 11. “Подземные горные выработки” - М.: Стройиздат, 1984. - 57 с.

11. Единичные нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы: СБ. Е 36. Горно-проходческие работы. - М.: Недра, 1988.
12. Охрана и ремонт горных выработок / К.В.Кошелев, Ю.А.Петренко, А.О.Новиков - М.: Недра, 1990. - 218 с.
13. Поддержание, ремонт и восстановление горных выработок / К.В.Кошелев, А.Г.Томасов. - М.: Недра, 1985 - 215 с.
14. Поддержание сопряжений горных выработок / К.В.Кошелев и др. - Киев: Техника, 1991. - 200 с.
15. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию по курсу “Управление состоянием массива горных пород”. Раздел “Подготавливающие и участковые выработки” (для студентов специальностей 7.090301 всех форм обучения) / Сост.: Н.Н.Гавриш, Пилюгин В.И. - Донецк: ДонГТУ, 2002. - 102 с.

Таблица 1. Стоимость отдельных видов работ по заработной плате [11]

№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Трудо-емкость, чел.-час	Расценка, руб.
1	2	3	4	5
1	Расширение выработок с применением отбойных молотков и вручную (в том числе и почвы)	м	1,2-2,0*	24,5-44,6
2	Погрузка породы вручную в вагонетки	М <sup>3</sup>	1,6-1,8	35,7-40,1
3	Установка деревянных рам (в зависимости от площади в проходке и категории крепости пород по СНИП)	1 рама	1,4-8,1	31,2-180,6
4	Установка промежуточных деревянных рам	1 рама	1,2-6,8	26,8-151,6
5	Установка ремонтин (стоек усиления)	1 стойка	0,3-0,74	6,69-16,5
6	Затяжка боков и кровли выработок: - железобетонной затяжкой - доской (обаполлом) -металлической сеткой	1 м	0,26-0,32 0,19-0,24 0,23-0,29	5,8-7,14 4,24-5,35 5,13-6,47
7	Выкладка клетей над рамами (высота клетки от 0,5 м до 3,0 м)	1 клеть 1,5 м	1,2-6,7	26,8-149,4
8	Установка арочной трехзвеньеовой крепи (в зависимости от площади в проходке и категории пород)	1 рама	2,8-13,0	62,4-289,9
9	Установка анкерной крепи: - металлической (1,5 м) - железобетонной (1,0 м)	1 анкер	0,22-0,66 0,48-0,82	4,91-14,7 10,7-18,3
10	Установка трапецевидной смешаной крепи	1 рама	2,6-9,5	58,0-211,9
11	Установка временной крепи	1 м	0,72	16,1
12	Забутовка пустот за крепью при вывалах породы (породой)	М <sup>3</sup>	2,8	62,4
1	2	3	4	5
13	Крепление выработок железобетонными тубингами с помощью укладчика ТУ-2	1 тубинг	1,4	31,2

14	Крепление выработок железобетонными блоками	1 кольцо	4,2	93,7
15	Тампонаж закрепного пространства цементно-песчаным раствором	1 м раств	3,6	80,3
16	Погрузка породы в вагонетки погрузочной машиной	1 м <sup>3</sup>	0,78-0,93	17,4-20,7
17	Установка сборной рамной железобетонной крепи с применением крепеукладчика	1 м	4,9-8,4	109,3-187,3
18	Разработка водоотливной канавки отбойным молотком или вручную	1 м <sup>3</sup>	0,45-0,80	10,0-17,8
19	Крепление водоотливных канавок желобами	1 м	0,85	19,0
20	Укладка рельсового пути**: - на деревянных шпалах - на железобетонных шпалах	1 м пути	0,78-3,0 0,91-1,4	17,4-66,9 20,3-31,2
21	Снятие рельсовых путей**: (поддирка почвы более 0,5 м)	1 м пути	0,18-0,49	401,0- 1090,0
22	Ремонт рельсовых путей (перестилка путей с подрывкой)** до 0,5 м	1 м пути	0,74-3,7	16,5-82,5
23	Применение опережающей крепи из шильев (досок)	м	2,0	44,6
24	Чистка рельсовых путей	1 м	0,13-0,18	1,87-2,59
25	Чистка водоотливных канавок	1 м	0,11	1,58
26	Ремонт деревянной рамной крепи***	1 рама	1,9-14	37,1-273,0

Примечания:

\* для III-IV категории пород по крепости (СНиП)

\*\* в зависимости от ширины колеи, номера рельса, расстояния между шпалами, наличия второй колеи

\*\*\* в зависимости от сечения в проходке и объема выпускаемой породы

Таблица 2. Стоимость крепежных материалов и конструкций

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ	Един. измерения	Стоимость, руб.
1	Бетон:		
	- М 150	М <sup>3</sup>	2710
	- М 200	М <sup>3</sup>	3360
	- М 250	М <sup>3</sup>	3920
	- М 300	М <sup>3</sup>	4480
2	Затяжка:		
	- деревянная	М <sup>3</sup>	1960
	- железобетонная	М <sup>3</sup>	8950
	- стеклотканевая	М	190
	- сетчатая (решетчатая)	М <sup>3</sup>	36500
3	Железобетонные тубинги	М <sup>3</sup>	16820
4	Бетонные блоки для сборных крепей	М <sup>3</sup>	13440
5	Металлокрепь, профиль АП	т	37270
6	Метизы, планки, стяжки	т	39560
7	Тампонажный раствор Ц:П = 1:1	М <sup>3</sup>	4480
8	Круглый лес для изготовления несущих элементов	М <sup>3</sup>	2200
9	Железобетонные стойки	м	15680
10	Рельсы	т	37230
11	Деревянные шпалы	М <sup>3</sup>	2730
12	Железобетонные элементы (шпалы, элементы крепления водоотливных канавок)	М <sup>3</sup>	9040

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение .....	2
1. Назначение проекта .....	3
2. Организация выполнения и защиты курсового проекта .....	4
3. Объем проекта и требования к его оформлению .....	5
4. Методические указания к выполнению и оформлению разделов пояснительной записки проекта .....	7
4.1. Рекомендации по составлению титульного листа, реферата, оглавления и введения .....	7
4.2. Рекомендации по составлению раздела 1 .....	8
4.3. Рекомендации по составлению раздела 2 .....	9
4.4. Рекомендации по составлению раздела 3 .....	10
4.5. Рекомендации по составлению раздела 4 .....	13
4.6. Рекомендации по составлению раздела 5 .....	15
4.7. Рекомендации к составлению заключения .....	16
5. Указания к выполнению графической части проекта .....	16
ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК .....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Стоимость отдельных видов работ по заработной плате .....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Стоимость крепежных материалов и конструкций .....	21