

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
“ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ”

КАФЕДРА «РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ  
ИСКОПАЕМЫХ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**к курсовому проекту по дисциплине**  
**"Способы охраны горных выработок"**  
**(вариативная часть учебного плана по выбору вуза)**

для обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации  
«Подземная разработка пластовых месторождений» для всех форм обучения

РАССМОТРЕНО  
на заседании кафедры  
экономики предприятия  
Протокол № 9 от 20.02.2020

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании Учебно-издательского  
совета ДОННТУ  
Протокол № 2 от 26.02.20 г.

Донецк  
2020

УДК 622.8(076)

ББК 33.12я73

М54

**Рецензенты:**

Филатова Ирина Викторовна – кандидат технических наук, доцент, декан горно-геологического факультета ГОУВПО «ДОННТУ»;

Скаженик Владимир Борисович – кандидат технических наук, доцент кафедры управления производства ГОУВПО «ДОННТУ».

**Составители:**

Новиков Александр Олегович – доктор технических наук, профессор кафедры разработки месторождений полезных ископаемых ГОУВПО «ДОННТУ»

Шестопалов Иван Николаевич – кандидат технических наук, доценткафедры разработки месторождений полезных ископаемых ГОУВПО «ДОННТУ»

М54 Методические рекомендации к курсовому проекту по дисциплине "Способы охраны горных выработок" (вариативная часть учебного плана по выбору вуза) [Электронный ресурс] : для обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Подземная разработка пластовых месторождений» для всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. разработки месторождений полезных ископаемых ; сост. А. О. Новиков, И. Н. Шестопалов. – Электрон. дан. (1 файл: 203 Кб). – Донецк : ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader.

Методические рекомендации по составлению курсового проекта разработаны с целью оказания помощи обучающимся в выполнении курсового проекта по дисциплине «Способы охраны горных выработок». Даны рекомендации по составлению пояснительной записки и графической части курсового проекта. Приведена методика оценки устойчивости породных обнажений и выработки для заданных в проекте условий, а также обоснования необходимости применения способа охраны. Дана последовательность формирования возможных вариантов крепления и охраны выработки, а также приведен порядок выполнения расчетов по определению технических параметров крепи и способов охраны в рассматриваемых вариантах. Приведена методика расчета ожидаемых технико-экономических показателей сравниваемых вариантов. В приложении приведены необходимые справочные материалы. Цель дисциплины – приобретение знаний студентами, необходимых для выбора рациональных способов охраны горных выработок на разных этапах их существования, получении практических навыков при расчете параметров способов охраны горных выработок.

УДК 622.8(076)

ББК 33.12я73

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ	5
3. СОДЕРЖАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ	7
4. УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	7
4.1. Оформление чертежей	7
4.2. Оформление пояснительной записки	8
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b>	11
<i>ПРИЛОЖЕНИЕ А</i>	12
<i>ПРИЛОЖЕНИЕ Б</i>	13
<i>ПРИЛОЖЕНИЕ В</i>	15
<i>ПРИЛОЖЕНИЕ Г</i>	16

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**Целью дисциплины является** приобретение знаний студентами, необходимых для выбора рациональных способов охраны горных выработок на разных этапах их существования, получении практических навыков при расчете параметров способов охраны горных выработок.

В результате освоения дисциплины студент должен

**знать:**

терминологию курса, связанную с оценкой устойчивости горных выработок;

основные закономерности проявлений горного давления;

основные способы обеспечения устойчивости горных выработок;

**уметь:**

устанавливать причины деформирования горных выработок;

обосновано выбирать рациональный способ охраны и рассчитывать его параметры.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования

следующих компетенций:

- готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства (ПК-12);

- умением определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты (ПК-7);

- способностью обосновывать главные параметры шахт, технологические схемы вскрытия, подготовки и отработки запасов твердых полезных ископаемых с использованием средств комплексной механизации и автоматизации горных работ высокого технологического уровня (ПСК-1-2);

- готовностью к разработке инновационных технологических решений при проектировании освоения запасов пластовых месторождений полезных ископаемых подземным способом (ПСК-1-3).

Дисциплину «Способы охраны горных выработок» студенты всех форм обучения по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Подземная разработка пластовых месторождений» в соответствии с учебным планом изучают на 8 семестре 4-го курса обучения.

Студенты выполняют курсовой проект на тему «Выбор и обоснование рационального вида крепи и способа охраны для поддержания горной выработки для заданных горно-геологических условий».

В результате выполнения проекта студенты овладеют навыками анализировать горно-геологические и горно-технические условия, оценивать устойчивость породного массива и выработки в них, подбирать возможные варианты крепления и охраны выработок для их поддержания, рассчитывать

их параметры, обеспечивающие устойчивое состояние выработок при минимальных затратах и выполнении требований ПБ и ПТЭ.

Студенты заочного обучения получают задание по курсовому проекту на установочной лекции.

Проект служит основой для приобретения практических навыков решения инженерных задач по креплению и охране выработок различного назначения, обеспечивающих их длительную устойчивость в течение всего срока их службы.

Выполнение проекта осуществляется в соответствии с индивидуальным заданием руководителя в установленные сроки. Оценка выполненного проекта определяется по результатам защиты на кафедре.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

В общем случае, пояснительная записка к курсовому проекту должна содержать следующие разделы:

1. Оценка устойчивости породного массива и выработки
2. Обоснование необходимости применения способов охраны
3. Обоснование возможных вариантов крепления и охраны горной выработки в заданных условиях.
4. Расчет ожидаемых смещений и нагрузок на крепь для рассматриваемых вариантов.
5. Обоснование технических параметров крепи и способов охраны по рассматриваемым вариантам.
6. Техничко-экономическое сравнение вариантов охраны

В **первом** разделе решается вопрос о расположении сечения выработки относительно слоев вмещающих пород. Строится расчетная схема к определению средневзвешенной прочности пород [1] и рассчитываются их значения. Оценивается пород кровли по предельному пролету, пород почвы – по предельной ширине, общую устойчивость пород по контуру – по предельной глубине и критерию устойчивости. Выполняется расчет ожидаемых смещений пород со стороны кровли, почвы и боков незакрепленной выработки (для условий, приведенных в задании) по нормативной методике [1]] и определяется категория устойчивости вмещающих пород [1].

По ней для пород, вмещающих выработку, принимаются возможные варианты крепи для ее поддержания.

Во **втором** разделе путем сравнения паспортных характеристик принятых для сравнения конструкций крепи выработки со значениями расчетных величин смещений пород со стороны кровли, почвы и боков незакрепленной выработки [1] обосновывается необходимость применения дополнительных мероприятий по повышению устойчивости выработки.

В **третьем** разделе рассматриваются все возможные способы охраны выработки, которые сочетаются с выбранными ранее конструкциями крепи.

Исходя из значений коэффициентов охраны для рассматриваемых способов [2], формируются не менее трех вариантов крепления и охраны выработки, обеспечивающих ее длительную устойчивость. Для выбранных способов охраны кратко описываются суть, принимается технология и место их реализации в выработке.

В **четвертом** разделе выполняются расчеты ожидаемых смещений и нагрузок на крепи по принятым к рассмотрению вариантам [1,2]. При выполнении расчетов конечные смещения в выработке определяются путем умножения расчетных (по методике [1]) на соответствующие значения коэффициентов охраны принятых способов (см. приложение А), после чего производится расчет ожидаемых нагрузок на крепь и по методике [1] рассчитываются ее параметры.

В **пятом** разделе подробно описывается технология возведения крепи и реализации способов охраны в выработке по каждому рассматриваемому варианту с учетом требований ПБ [3], ПТЭ [4] и СНиП [5]. Приводятся расчеты технических параметров способов охраны.

В **шестом** разделе для принятых вариантов выполняется их технико-экономическое сравнение по критерию «удельные эксплуатационные затраты».

$$C_s = \frac{\sum C}{Q_{np}} \rightarrow \min ,$$

где  $Q_{np}$  – величина промышленных запасов, предназначенных к выемке, т;  $\sum C$  – сумма учитываемых эксплуатационных затрат, руб.

В общем случае величина эксплуатационных затрат по варианту охраны

$$\sum C = C_{пп} + C_{охр} + C_{дм} + C_p + \dots,$$

где  $C_{пп}$  – затраты на проведение выработок, руб;  $C_{охр}$  – затраты на мероприятия по охране выработок, руб;  $C_{дм}$  – затраты на дополнительные мероприятия по усилению кровли (боков) выработки и по борьбе с пучением пород почвы выработки, руб.;  $C_p$  – затраты на ремонт выработки, руб.

Экономически наиболее выгодным считается вариант, по которому величина удельных эксплуатационных затрат наименьшая; при этом разница между сравниваемыми вариантами должна быть 5% и более. Если эта разница менее 5%, то варианты признаются равноценными и сравниваются по трудоемкости, количеству расходуемых материалов, с точки зрения экологии и т. п.

При решении конкретных задач охраны горных выработок номенклатура учитываемых статей выбирается, исходя из сущности сравниваемых вариантов. К сравнению следует принимать все затраты, включая и одинаковые, например, на проведение выработки. В противном случае разница между вариантами будет искажена, что приведет к неверным выводам.

Затраты на проведение, крепление, охрану и поддержание выработки определяются путем умножения объема работ по каждому виду затрат (рассчитаны в разделах 4 и 5) на величину удельных затрат (см. приложение Б). Данные заносятся в таблицу.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Графическая часть курсового проекта может быть выполнена двумя способами:

- в виде чертежа на листе ватмана формата А1 (594×841). Лист может быть выполнен как в карандаше, так и с использованием компьютерной графики;

- в виде файлов для демонстрации чертежей с использованием компьютера и проекционного аппарата. Кроме этого все изображения должны быть напечатаны на стандартных листах формата А4 (290×297) с обязательным изображением на оборотной стороне каждого листа штампа установленного образца.

На листах показывают: расположение поперечного сечения выработки относительно вмещающих пород; поперечные сечения выработки с крепью по всем рассматриваемым вариантам; продольный разрез выработки с указанием мест применения выбранных способов охраны по вариантам; чертежи, поясняющие технологию применения рассматриваемых способов охраны (с указанием расчетных параметров) и используемую для этого механизацию; отдельные узлы и сечения, поясняющие принятую в каждом из вариантов технологию крепления и охраны выработки; укрупненные графики организации работ, поясняющие последовательность выполнения мероприятий по повышению устойчивости в выработке; таблицы с техническими характеристиками рассматриваемых вариантов крепления и охраны выработки и результатов технико-экономического сравнения вариантов.

### 4. УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

#### 4.1. Оформление чертежей

Графическая часть должна быть оформлена карандашом в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации и условными обозначениями на открытых горных работах по ГОСТ 2.850-75 – ГОСТ 2.857-75, надписи производятся по ГОСТ 2.304-81. Масштабы чертежей по ГОСТ 2.302-68 (1:5, 1:10, 1:15, 1:20, 1:25, 1:40, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000) выбирают из условия максимального (не менее 80 %) заполнения листа.

Все размеры указывают в метрах с точностью 5 мм. Содержание, расположение и размеры граф основной надписи чертежа должны соответствовать форме по ГОСТ 2.104-2006.

## 4.2. Оформление пояснительной записки

Расчетно-пояснительная записка может быть написана пастой одного (черного, синего или фиолетового) цвета на одной стороне писчей бумаги формата А4 и аккуратно оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ 2.304-81. Высота цифр и букв должна быть не менее 2,5 мм.

Допускается компьютерный набор текста пояснительной записки с применением печатающих и графических устройств вывода ПЭВМ (шрифт 14 Times New Roman с единичным интервалом). При этом расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк должно быть не менее 3 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм. Абзацы в тексте начинают отступом, равным 5 ударам (знакам) печатного устройства (15-17 мм).

Опечатки, опiski и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения курсового проекта, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) с помощью печатного устройства, пастой рукописным способом.

Дополнительные материалы, комплектующие курсовой проект (распечатки с ЭВМ, графики и др.), большого формата должны быть сложены по формату А4 и сброшюрованы в конце текста в виде приложений.

Изложение текста должно быть литературным, кратким, четким, грамотным, почерк разборчивым. Терминология и определения, используемые в пояснительной записке, должны соответствовать общепринятым стандартам, а также в горной научно-технической литературе. Не допускаются сокращения слов, за исключением общепринятых обозначений согласно ГОСТ 2.316-68. Предложения строятся в безлично-именной форме.

Материал в пояснительной записке размещают в следующем порядке: титульный лист (образец см. приложение В), задание на курсовой проект (образец см. приложение Г), содержание, введение и далее непосредственно расчеты и пояснения по разделам курсового проекта, список использованных литературных источников и приложения (если они есть). На последнем листе пояснительной записки проставляют дату окончания и подпись автора курсового проекта. Пояснительную записку брошюруют в плотную обложку. Образцы оформления обложки и бланка задания приведены в приложении.

Текст и расчеты в записке разделяют на разделы. В случае необходимости разделы делят на подразделы, подразделы – на пункты. Разделы, подразделы и пункты должны иметь краткие и отвечающие их содержанию наименования. Разделы нумеруют арабскими цифрами последовательно в пределах всей записки (1, 2, 3, и т.д.), подразделы – в пределах раздела (1.1; 1.2; 1.3; и т.д.), пункты – в пределах подраздела (1.1.1; 1.1.2; 1.1.3; и т.д.). Цифры порядковых номеров подразделов и пунктов должны быть разделены точкой. После последней цифры порядкового номера также ставится точка. Наименование раздела в заголовках

записывается с красной строки прописными буквами, подразделов и пунктов – строчными буквами (кроме первой прописной).

Ссылки на рисунки и таблицы дают в виде "на рис. 2.1", "в табл. 1.2" или в скобках (рис. 2.1), (табл. 1.2).

Математические формулы, выражения записывают по центру страницы и нумеруют в пределах раздела, со ссылкой на источник информации. Короткие выражения, не имеющие номера, допускается помещать непосредственно в тексте. Номер выражения заключают в круглые скобки и помещают на правой половине страницы на уровне нижней строки выражения, к которому он относится. После формулы ставят запятую, размерность не указывают. Расшифровку символов производят непосредственно под формулой в той последовательности, в которой они приведены в формуле, с включением словесного описания символа, его размерности в единицах СИ и при необходимости численных значений с указанием источника, откуда взято это значение. Каждый символ записывают с новой строки и расшифровывают один раз во всей записке. Первая строка расшифровки должна начинаться со слов "где" без двоеточия после него. Первым расшифровывают символ искомой величины (функции).

Ниже снова записывают формулу, но уже с численными значениями параметров и записывают результат вычислений. Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак "×". Ссылки в тексте на формулы дают в виде "в формуле (3.9)". При ссылке на формулу, заимствованную из литературного источника, целесообразно указывать порядковый номер этого источника в списке использованной литературы.

В список литературы включают все использованные источники, которые располагают либо в порядке появления ссылок, либо в алфавитном порядке. Каждому литературному источнику присваивают номер. При ссылке в тексте записки на литературный источник указывают порядковый номер этого источника в списке литературы и, желательно, через запятую номер страницы в этом источнике, заключенные в квадратные скобки.

Библиографическое описание использованной литературы, приводимое в конце текста работы, осуществляют по ГОСТ 7.1- 2003. Ниже приведено несколько примеров библиографического описания наиболее часто используемых типов документов.

4.3. Библиографическое описание литературы, нормативно-технических и технических документов

*Книги одного, двух или трех авторов*

Ржевский, В. В. Открытые горные работы. Ч. 1. Производственные процессы. – М.: Недра, 1985. – 570 с.

*Книги двух и более авторов*

Репин Н. Я. Буровзрывные работы на угольных разрезах / Н. Я. Репин, В. П. Богатырев, В. Д. Буткин [и др.]; под ред. Н. Я. Репина. – М.: Недра, 1987. – 254 с.

*Учебное пособие*

Клочко И.И. Технология эксплуатации карьеров: учеб. пособие для студентов/ И.И. Клочко, А.Ю. Макеев, А.В. Резник – Донецк: ДОННТУ, 2017. – 163с.

*Статья из журнала*

Баранов Е.Г., Оберемок О.Н., Клочко И.И. Влияние способа инициирования скважинных зарядов на показатели отбойки / Е. Г. Баранов, О. Н. Оберемок, И. И. Клочко // Огнеупоры, №6 – М. – 1984. – С. 28 -32

*Статья из книги*

Перегудов, В. В. Промышленные испытания аксиального инициирования скважинных зарядов // Методы и средства разрушения горных пород. – Киев: Наукова думка, 1980. – С. 141-145.

*Статья из сборника трудов*

Клочко И.И., Лобков Н.Н. Выбор оптимальных параметров комплекса буровзрывных работ для карьеров флюсового сырья / И. И. Клочко, Н. Н. Лобков // Труды РАНИМИ. сб. научных трудов - №2(17) – 2016 – С.127 - 138.

*Статья из материалов конференций, семинаров и т.д.*

Клочко И. И., Монастырев Н.В. Совершенствование взрывания гранитов в условиях Старо-Крымского карьера // Материалы научно-практической конференции «Донбасс–2020: наука и техника – производству», г. Донецк, 3-4 февраля 2004 г. – Донецк: ДонНТУ. – 2004. – С. 210–212.

*Патентные документы*

А.с.№ 871595 МКИ4 E21C41/00. Скважинный заряд / Оберемок О.Н., Клочко И.И., Гонохова Л.В., Ковальчук В.М. (СССР). – Оpubл. Б.И.№23,1981г.

*Диссертация*

Машерников, В. М. Анализ условий разрушающего действия взрыва скважинного заряда по высоте уступа на карьерах: Дис. канд. техн. наук. – М., 1981. – 154 с.

*Автореферат диссертации*

Пшеничный, В. И. Исследование влияния направления детонации скважинных зарядов ВВ на результат взрыва: Автореф. дис. канд. техн. наук. – М., 1972. – 15 с.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Указания по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах СССР. – ВНИМИ, 1986.
2. Новиков, А.О. Способы охраны горных выработок : уч. пособие / А.О. Новиков, Я.В. Шапко, И.Н. Шестопалов. – Донецк: ООО «Цифровая типография», 2016. – 197 с.
3. Правила безопасности в угольных шахтах. Министерство угля и энергетики ДНР, Государственный Комитет горного и технического надзора ДНР. – Донецк, 2016. – 217 с. Правила технічної експлуатації вугільних шахт. Мінвуглепром України. Київ. – 2006. – 353 с.
4. Підготовчі виробки на пологих пластах...СОУ 10.1.00185790.011:2007 Мінвуглепром України:Київ, 2007.
5. Погашення гірничих виробок вугільних шахт...СОУ 10.1.00185790.010:2006 Мінвуглепром України:Київ, 2006.

*ПРИЛОЖЕНИЕ А*

*Коэффициенты охраны различных способов ( $k_{охр}$ )*

№	Наименование способа	Значение $k_{охр}$ для		
		кровли	боков	почвы
1.	Тампонаж	0,8	0,7	-
2.	Анкерование пород	0,5-0,9	0,5-0,9	-
3.	Уплотнение крепи	0,7-0,9	0,9	
4.	Предварительный распор крепи	0,7	0,8	-
5.	Взрыво-забутовка крепи	0,8-0,9	0,9	-
6.	Установка анкерov глубокого заложения	0,5-0,7	0,7-0,9	-
7.	Создание породo-несущих конструкций при помощи НРВ	0,8	0,9	-
8.	Увеличение начального сечения	0,7-0,8	0,9	-
9.	Взрывo-щелевая разгрузка (почвы)	1,1-1,2	0,8	0,5-0,9
10.	Компенсационные щели (по почве)	-	0,8	0,4-0,6
11.	Скважинная разгрузка	1,2	0,7-0,8	0,5-0,8
12.	Установка «опорной балки»	0,7-0,8	0,9	-
13.	АРПУ	-	0,9	0,7-0,8
14.	Взрывo-укрепление почвы	-	-	0,8-0,9
15.	Анкерно-рамная крепь	0,2-0,5	0,4-0,7	0,8-0,9
16.	Усиление рамной крепи путем установки дополнительного верхняка	0,8	0,9	-
17.	Возведение временной НБК в забое проводимой выработки	0,8	0,9	-
18.	Подрывка	-	0,9-1,1	0,7-1,3

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

*Таблица 1 - Стоимость параметров мероприятий по повышению устойчивости выработки*

Кровля <i>1</i>	Стоимость	Бока <i>2</i>	Стоимость	Почва <i>3</i>	Стоимость
Уплотнение крепи	1 рама – 10000 руб	Локальная зона разгрузки	1000-1500 руб/м	АРПУ	2000-3500 руб/м
Усиление анкерами	1 анкер – 800-1000 руб (2,4 м)	Бурение разгрузочных скважин	1500-2000 руб/м	Взрывоцелевая разгрузка	700-1000 руб
Предварительный распор крепи	300 руб/м.год	Уплотнение крепи	1 рама – 10000 руб	Щелевая разгрузка	600-800 руб/м
Увеличение начального сечения выработки	3500 руб/м <sup>2</sup>	Усиление анкерами	1 анкер – 800-1000 руб (длиной 2,4 м)	Увеличение начального сечения выработки	3500 руб/м <sup>2</sup>
Заполнение закрепного пространства	1200 руб/м	Предварительный распор крепи	300 руб/м.год	Двойная проходка	1600 руб/м
Применение рукавов «буллфлекс»	7000 руб/м <sup>2</sup>	Увеличение начального сечения выработки	3500 руб/м <sup>2</sup>	Упрочнение пород нагнетанием упрочн. составов	30000 руб/м
Двойная проходка	1600 руб/м	Заполнение закрепного пространства	1200 руб/м	Проведение выработки в ранее разгруженном массиве	20000 руб/м
Упрочнение пород нагнетанием упрочняющих составов	30000 руб/м	Двойная проходка	1600 руб/м	Локальная зона разгрузки	1000-1500 руб/м
Проведение выработки в ранее разгруженном массиве	20000 руб/м	Упрочнение пород нагнетанием упрочняющих составов	30000 руб/м		
		Проведение выработки в ранее разгруженном массиве	+20% к стоимости новой выработки		
		Взрывоцелевая разгрузка	700-1000 руб		

Стоимость проведения и крепления 1 м новой выработки КПМ-А3 – 50-70 тыс. руб.

Таблица 2 – Дополнительные затраты на реализацию способов охраны

№	Наименование способа	Единица измерения	Стоимость, руб	Примечания
1.	Тампонаж	1 п.м.	10000-30000	
2.	Анкерование пород	1 анкер	800-1200	
3.	Уплотнение крепи	1 рама	8000-12000	
4.	Подрывка пород почвы	1 м <sup>3</sup>	300-500	
5.	Предварительный распор крепи	1 п.м.	100-200	
6.	Взрыво-забутовка крепи	1 п.м.	500-1200	
7.	Установка анкеров глубокого заложения	1 анкер	3000-5000	
8.	Создание породо-несущих конструкций при помощи НРВ	1 п.м.	300-500	
9.	Увеличение начального сечения	1 м <sup>2</sup>	3400-3700	
10.	Взрыво-щелевая разгрузка	1 п.м.	500-700	
11.	Компенсационные щели	1 п.м.	300-500	
12.	Скважинная разгрузка	1 п.м.	2000-5000	
13.	Установка «опорной балки»	1 п.м. (2 балки)	1200-2500	
14.	АРПУ	1 п.м.	3000-7000	
15.	Взрыво-укрепление почвы	1 п.м.	1200-1500	
16.	Анкерно-рамная крепь	1 п.м.	15000-20000	1 рама/м + 5 анкеров
17.	Усиление рамы путем установки дополнительного верхняка	1 п.м.	2500-3000	1 верхняк
18.	Возведение временной НБК	1 п.м.	1200-2800	1 слой (30 мм)

*ПРИЛОЖЕНИЕ В*  
*Образец титульного листа*

**ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
кафедра «Разработки месторождений полезных ископаемых»

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

по дисциплине «ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК»  
на тему: «Разработка паспорта ремонта выработки закрепленной тубинговой крепью»

Студента 5 курса группы \_\_\_\_\_  
Направление подготовки – Горное дело  
специальность РПМИ  
\_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

Национальная шкала \_\_\_\_\_

Количество баллов: \_\_\_\_\_ Оценка: ECTS

\_\_\_\_\_

Члены комиссии

\_\_\_\_\_

(подпись)

(ФИО)

\_\_\_\_\_

(подпись)

(ФИО)

\_\_\_\_\_

(подпись)

(ФИО)

г. Донецк 20\_\_\_\_ г.

*ПРИЛОЖЕНИЕ Г*  
*Образец листа задания*

**ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

кафедра «Разработки месторождений полезных ископаемых»

**ЗАДАНИЕ**

Студенту \_\_ курса горного института, группы \_\_\_\_\_

Составить курсовой проект

по дисциплине «Способы охраны горных выработок» на тему:

«Выбрать и обосновать рациональный вариант крепления и охраны горной выработки для следующих исходных данных»:

1. Тип выработки \_\_\_\_\_

2. Глубина заложения выработки, м \_\_\_\_\_

3. Характеристика пласта и вмещающих пород

	Мощность, м	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа
Основная кровля		
Непосредственная кровля		
Угольный пласт		
Непосредственная почва		
Основная почва		

4. Обводненность пород, м<sup>3</sup> \_\_\_\_\_

5. Срок службы выработки \_\_\_\_\_

6. Угол залегания пород \_\_\_\_\_

7. Для подготовительных выработок:

    Длина выемочного столба \_\_\_\_\_

    Скорость очистных работ \_\_\_\_\_

    Скорость проходческих работ \_\_\_\_\_

8. Наличие нарушений \_\_\_\_\_

Задание получил \_\_\_\_\_

Подпись студента

Задание выдал \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя