

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
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	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, описки 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 РАНМИ. 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 ²	Усиление анкерами	1 анкер – 800-1000 руб (длиной 2,4 м)	Увеличение начального сечения выработки	3500 руб/м ²
Заполнение закрепного пространства	1200 руб/м	Предварительный распор крепи	300 руб/м.год	Двойная проходка	1600 руб/м
Применение рукавов «буллфлекс»	7000 руб/м ²	Увеличение начального сечения выработки	3500 руб/м ²	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 ³	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 ²	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, м³ _____

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