

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ
ВЕДЕНИЯ РАБОТ
В ДЛИННОМ ОЧИСТНОМ ЗАБОЕ**

Методические указания

Издательство
Пермского национального исследовательского
политехнического университета
2016

УДК 622.272.031

P17

Составитель: канд. техн. наук, доц. каф. ТКМ С.Ю. Нестерова

Разработка технологии ведения работ в длинном очистном забое:
P17 метод. указания / сост. С.Ю. Нестерова: – Пермь: Изд-во Перм. нац. ис-
след. политехн. ун-та, 2016. – 32 с.

Изложены методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Подземная геотехнология». Приведены рекомендации по содержанию и оформлению пояснительной записки; требования, предъявляемые к графической части проекта.

Предназначены для студентов направления подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело» специализации «Подземная разработка рудных месторождений».

УДК 622.272.031

ОГЛАВЛЕНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К НЕМУ	4
ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.....	5
ОФОРМЛЕНИЕ СПИСКА ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	10
ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ	12
Титульный лист и задание на проектирование	13
Содержание.....	13
Введение.....	13
Выбор очистного оборудования и обоснование технологической схемы очистных работ для условий проектируемой лавы	13
Расчет суточной нагрузки на очистной забой.....	17
Определение численности очистной бригады и комплексной нормы выработки.....	18
Организация работ в очистном забое.....	19
Правила безопасности при ведении очистных работ	21
Заключение	21
Список использованной литературы.....	21
СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	22
ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА	23
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	25
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	26
Приложение 1	29
Приложение 2	30
Приложение 3	31

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К НЕМУ

Курсовой проект по дисциплине «Подземная геотехнология» выполняется студентами по индивидуальному заданию под руководством преподавателя.

Целью курсового проекта является закрепление и углубление знаний, полученных студентами при изучении дисциплины «Подземная геотехнология». Курсовой проект способствует формированию умений пользования методическим обеспечением при решении конкретных инженерных задач для условий горного предприятия и выполнения технических чертежей, а также приобретению навыков работы с технической, справочной литературой и нормативными документами.

Курсовой проект предусматривает разработку технологии ведения работ в длинном очистном забое по заданным горно-геологическим и горнотехническим условиям. В общем случае в проекте должны быть решены следующие задачи:

- выбор очистного оборудования и обоснование технологической схемы очистных работ для условий проектируемой лавы;
- расчет суточной нагрузки на очистной забой;
- определение численности очистной бригады и комплексной нормы выработки;
- разработка графика организации работ в длинном очистном забое.

Структура курсового проекта должна способствовать раскрытию заданной темы и отдельных её вопросов. Все части работы должны быть изложены в строгой логической последовательности и взаимосвязи.

Курсовой проект оформляется в виде пояснительной записки и графической части.

ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Изложение текста и оформление пояснительной записки выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 (Стандарт «Отчет о научно-исследовательской работе – структура и правила оформления»).

Требуемый объем пояснительной записки 25–30 страниц машинописного текста. Текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210×297 мм) с междустрочным интервалом 1,5. Цвет шрифта должен быть черным, размер шрифта – 12–14 пунктов.

Опечатки, описки, графические неточности закрашивают белой краской и исправляют.

Текст записки следует размещать по ширине, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм.

Страницы записки нумеруются арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту записки (от титульного листа до последнего листа). Номер страницы проставляют по центру внизу страницы, точка после номера не ставится. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но номер на нём не ставится. Страницы, занятые таблицами и иллюстрациями, включаются в сквозную нумерацию с указанием номеров на страницах.

Текст пояснительной записки курсового проекта делят на разделы, которые нумеруются арабскими цифрами с точкой в конце. Заголовки разделов пишутся прописными буквами симметрично тексту. Точку в конце заголовка не ставят. Заголовки не подчеркиваются. Перенос слов в заголовках не допускается. Каждый раздел начинается с новой страницы.

Уравнения и формулы в тексте пояснительной записки следует выделять отдельными строками. В пределах всей пояснительной записки формулы нумеруются арабскими цифрами. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1). При указании ссылок на формулу в тексте записки указывают порядковый номер формулы, например: «...в формуле (2)».

Сначала формула пишется в буквенном выражении. Латинские буквы, встречающиеся в тексте и формулах, набираются курсивом.

Пояснение значений символов и числовых значений коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Первую строку начинают со слова «где» без двоеточия.

Если численные значения величин, входящих в формулу, не определены путем расчетов в проекте, а взяты из каких-либо таблиц, представленных в записке проекта, то при пояснении этих численных значений делается ссылка на соответствующие номера таблиц (например, табл.2).

Пример оформления формулы представлен ниже.

Нагрузка от непосредственной кровли на наиболее нагруженные секции механизированной крепи при расположении стоек в секции в один параллельный забой ряд определяется по формуле:

$$R = \frac{\gamma_n \cdot h_n \cdot (r + l_3 + l_k)^2 \cdot a}{200 \cdot (r + l_3) \cdot n_{ст}} + P_n, \text{ МН} \quad (1)$$

где $\gamma_n = 2,5 \text{ т/м}^3$ – средний объёмный вес пород непосредственной кровли;

$h_n = 9,0 \text{ м}$ – мощность пород непосредственной кровли;

$r = 0,63 \text{ м}$ – шаг передвижки крепи (табл. 2);

$l_3 = 2,78 \text{ м}$ – расстояние от забоя до стойки секции механизированной крепи (табл. 2);

$l_k = 0,7 \text{ м}$ – длина консоли пород непосредственной кровли, зависящей позади секции механизированной крепи;

$a = 1,1 \text{ м}$ – шаг установки секции крепи (табл. 2);

$n_{ст} = 1$ – количество стоек в секции (табл. 2);

$P_n = 0,76 \text{ МН}$ – первоначальный распор стойки (табл. 2).

Затем в формулу подставляются численные значения величин, и без промежуточных вычислений дается ответ.

$$R = \frac{2,5 \cdot 9,0 \cdot (0,63 + 2,78 + 0,7)^2 \cdot 1,1}{200 \cdot (0,63 + 2,78) \cdot 1} + 0,76 = 1,37 \text{ МН}$$

Если формула не умещается в одну строку, то она должна быть перенесена после знаков равенства (=), плюса (+), минуса (-), умножения (×) и деления (:).

Цифровой материал в записке курсового проекта рекомендуется оформлять в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь номер и название. Слово «Таблица» и название таблицы начинаются с прописной буквы. Название таблицы не подчеркивается.

Заголовки граф таблицы должны начинаться с прописных букв, подзаголовки – со строчных, если они являются продолжением заголовка, и с прописных, если они самостоятельные.

Нумерация таблиц производится последовательно в пределах всей пояснительной записки. В правом верхнем углу над заголовком таблицы помещают надпись «Таблица» с указанием номера.

Пример оформления таблицы приведен ниже (табл. 1).

Таблица 1

Определение численного состава комплексной очистной бригады

Наименование процессов и операций	Ед. изм.	Объем работ на сутки	Норма выработки (Н) Трудоемкость (Т)			Необходимое количество чел.-см. N	
			по сборнику Н _{СБ} ; Т _{СБ}	поправочный коэффициент К _П	установленная Н _{УСТ} ; Т _{УСТ}	по норме	принято
1	2	3	4	5	6	7	8
Выемка угля комплексом	т	653,0	1,852	1,27×1,11=1,41	2,611	17,05	–
Передвижка крепи сопряжений	м	10,08	33,6	–	33,6	0,30	–
Передвижка перегружателя	м	5,04	20,8	–	20,8	0,242	–
Итого ΣN=						17,592	16

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица» и номер ее указывают один раз над первой частью таблицы, над дру-

гими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1» (если несколько листов) или «Окончание таблицы 1» (на последней странице таблицы). При переносе таблицы на другой лист (страницу) название помещают только над ее первой частью.

При переносе таблицы заголовки граф не повторяют, при этом достаточно указать соответствующие номера граф.

Таблицу следует помещать после первого упоминания о ней в тексте или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки. Ссылки на таблицу приводятся непосредственно в тексте и выделяются круглыми скобками, например (табл.1). Если ссылка на таблицу является частью предложения, то слово «таблица» пишется полностью (без сокращения) и склоняется в соответствии с правилами русского языка (например «...содержание полезных компонентов представлено в таблице 1...»).

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В одной графе количество десятичных знаков должно быть одинаковым. Если цифровые или иные данные в какой-либо графе таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк (пустых граф быть не должно). Если цифры, математические знаки повторяются, проставляют повторные их значения, заменяя их кавычками или комбинацией кавычек и тире не допускается.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Если в документе одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1».

Иллюстрации в записке должны быть выполнены в компьютерном исполнении в черно-белом формате. Иллюстрации в пояснительной записке обозначаются словом «Рис.» и нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах всей записки. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой.

Иллюстрация должна иметь наименование, которое располагается под ней. При необходимости иллюстрации снабжают поясняющими данными, которые располагают под наименованием иллюстрации.

Пример оформления иллюстраций приведен ниже (Рис. 1).

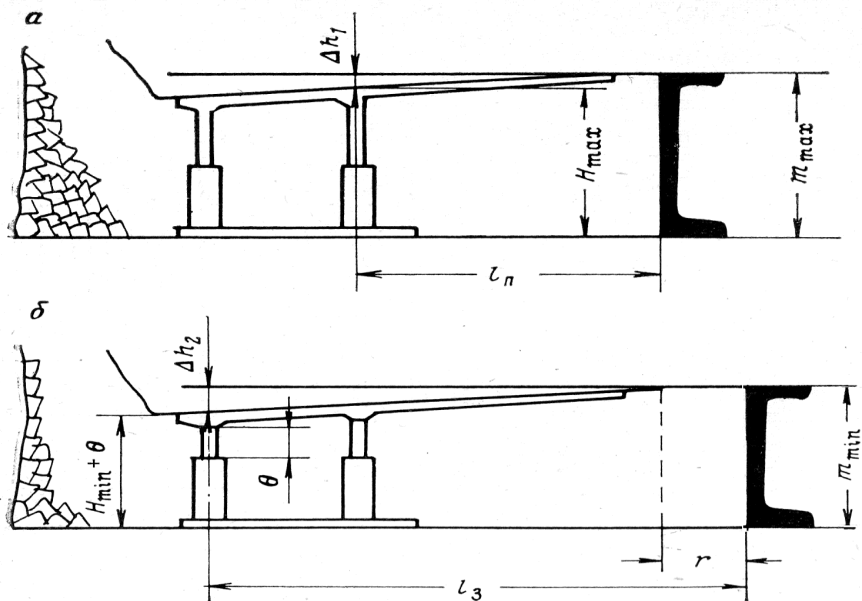


Рис. 1. Расчетная схема к выбору типоразмера крепи:
а – исходное положение крепи в забое;
б – положение крепи после прохода комбайна
(до передвижки крепи к забою)

Иллюстрации следует располагать в пояснительной записке непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей

странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте записки (*аналогично ссылкам на таблицы*). Иллюстрации располагают по центру страницы.

Иллюстрации рекомендуется приводить на отдельном листе, следующем после ссылки на рисунок. Небольшие по размеру рисунки допускается располагать непосредственно в тексте сразу после ссылок на них.

Если в записке приведена одна иллюстрация, то её не нумеруют и слово «Рис.» не пишут.

Для подтверждения достоверности некоторой информации в курсовом проекте в тексте записки необходимо делать ссылки на первоисточники (литературу). Ссылки на литературу в тексте записки указываются в конце предложения и выделяются двумя квадратными скобками, например [4], возможны также варианты [4, 5], [4, 5-7] и т.п. Порядковые номера ссылкам на литературу присваиваются в последовательности их появления в тексте записки.

При цитировании большого объема информации ссылку следует указывать после первого цитируемого абзаца. Необоснованно частое, повторное упоминание ссылок на литературу в тексте курсовой работы также недопустимо, как и полное отсутствие ссылок в тексте.

ОФОРМЛЕНИЕ СПИСКА ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Список использованной литературы формируется по мере написания курсового проекта.

Литературные источники в списке следует нумеровать в соответствии с присвоенными им порядковыми номерами в тексте работы, например, литературный источник в списке использованной литературы под номером 4 должен соответствовать ссылке с номером [4] в тексте записки.

Оформление списка использованных источников выполняется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления). Примеры оформления ссылок приведены ниже.

Книги

Одного, двух или трех авторов

Городниченко В.И., Дмитриев А.П. Основы горного дела: учебник для вузов. – М.: Горная книга, МГГУ, 2008. - 464 с.

Бурчаков А.С., Жежелевский Ю.А., Ярунин С.А. Технология и механизация подземной разработки пластовых месторождений: учебник для вузов. – М.: Недра, 1989. - 431 с.

Четырех и более авторов

Подземная разработка пластовых месторождений: учеб. пособие / Егоров П.В. [и др.] – 3-е изд. – М.: МГГУ, 2007. - 217 с.

Нормативно-технические документы

Правила безопасности в угольных шахтах /Серия 05. выпуск 11, М.: 2004.

Технологические схемы разработки пластов на угольных шахтах: технологические схемы в 2-х ч. / ИГД им. А.А. Скочинского. – М.: Минуглепром СССР, 1991.

Ссылки на электронный ресурс

Электронная библиотека Научной библиотеки ПНИПУ [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. — Электрон. дан. (1 912 записей). — Пермь, 2014. — Режим доступа: <http://elib.pstu.ru/>. — Загл. с экрана.

Научная Электронная Библиотека eLibrary [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных : электрон. журн. на рус., англ., нем. яз. : реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>. – Загл. с экрана

Методические указания

Горные машины и оборудование подземных разработок: учебное пособие для курсового и дипломного проектирования/ сост. Б.А. Александров. и др., КузГТУ. – Кемерово, 2006.

Процессы в длинных очистных забоях: справочно-методическое пособие для студентов горных специальностей. / Сост. И.П. Аман, ППИ. – Пермь, 1999.

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Пояснительная записка должна включать в себя следующие разделы:

1. **Титульный лист** (*Приложение 1*).
2. **Задание на проектирование** (*Приложение 2*).
3. **Текстовую часть.**

Титульный лист является первым листом курсового проекта. Номер страницы на титульном листе не проставляют. «Задание на курсовой проект» помещается после «Титульного листа» (в этом документе страницы не нумеруются, но входят в общее количество страниц записки).

Текстовая часть должна включать следующие разделы.

Содержание (*с указанием страниц*).

Введение

1. **Выбор очистного оборудования и обоснование технологической схемы очистных работ для условий проектируемой лавы.**
 - 1.1. Выбор механизированного комбайнового комплекса.
 - 1.2. Проверка возможности применения выбранных видов механизированной крепи в заданных условиях.
 - 1.3. Выбор очистного комбайна и обоснование схемы его работы.
 - 1.4. Состав очистного оборудования и описание технологической схемы очистных работ в лаве.
2. **Расчет суточной нагрузки на очистной забой.**
 - 2.1. Расчет скорости подачи узкозахватного очистного комбайна.
 - 2.2. Определение суточной нагрузки на очистной забой и числа циклов в сутки.
3. **Определение численности очистной бригады и комплексной нормы выработки.**
4. **Организация работ в очистном забое.**
 - 4.1. Расчет и построение планограммы работ в очистном забое
 - 4.2. График выходов рабочих.
 - 4.3. Технология выемки угля в лаве.
5. **Правила безопасности при ведении очистных работ.**

Заключение

Список использованной литературы

Титульный лист и задание на проектирование

На титульном листе указываются тема курсового проекта, курс (дисциплина), фамилии выполнившего работу и проверяющего преподавателя. Оформляется титульный лист в соответствии с *Приложением 1*.

Задание должно быть выдано в течение первых двух недель после начала занятий в семестре. В задании на курсовое проектирование указываются параметры, а также горно-геологические условия залегания пласта полезного ископаемого и горнотехнические факторы для конкретного длинного очистного забоя. Пример оформления задания указан в *Приложении 2*.

Содержание

В содержании перечисляются разделы пояснительной записки с указанием номеров страниц.

Введение

Целью курсового проекта по дисциплине «Подземная геотехнология» является разработка технологии ведения работ в длинном очистном забое по заданным горно-геологическим и горнотехническим условиям. Для достижения цели в проекте предусмотрено решение следующих задач:

- выбор очистного оборудования и обоснование технологической схемы очистных работ для условий проектируемой лавы;
- расчет суточной нагрузки на очистной забой;
- определение численности очистной бригады и комплексной нормы выработки;
- разработка графика организации работ в длинном очистном забое.

Курсовой проект способствует формированию умений пользования методическим обеспечением при решении конкретных инженерных задач для условий горного предприятия и выполнения технических чертежей, а также приобретению навыков работы с технической, справочной литературой и нормативными документами.

Выбор очистного оборудования и обоснование технологической схемы очистных работ для условий проектируемой лавы

Данный раздел состоит из следующих пунктов:

- выбор механизированного комбайнового комплекса;
- проверка возможности применения выбранных видов механизированной крепи в заданных условиях;
- выбор очистного комбайна и обоснование схемы его работы;
- состав очистного оборудования и описание технологической схемы очистных работ в лаве.

Выбор механизированного комбайнового комплекса.

Задачей этого пункта является предварительный выбор очистных механизированных комбайновых комплексов для заданных горно-геологических и горнотехнических условий.

Проверка возможности применения выбранных видов механизированной крепи в заданных условиях.

Среди всех подходящих по условиям применения комплексов для дальнейших расчетов необходимо выбрать окончательно лишь один тип очистного механизированного комбайнового комплекса (ОМК). Для этого требуется проверить все механизированные крепи, входящие в состав комплексов, на возможность их применения в проектируемой лаве.

Проверка возможности применения конкретного типа механизированной крепи в условиях проектируемой лавы заключается в выполнении проверочных расчетов:

- по высоте механизированной крепи;
- по силовым нагрузкам на стойки крепи;
- по вдавливанию элементов крепи в породы кровли и почвы.

После выявления на очередном этапе проверки типов механизированных крепей, не удовлетворяющих условиям данной проверки, делается соответствующий вывод о невозможности эксплуатации конкретного типа крепи в условиях проектируемой лавы. Дальнейшие проверки таких типов крепей не выполняются.

Механизированные крепи, удовлетворяющие всем условиям проверки, могут считаться пригодными для эксплуатации в проектируемой лаве.

При выполнении расчетов может оказаться, что в проектируемой лаве возможно применение нескольких типов механизированной крепи. Для окончательного выбора необходимо проанализировать достоинства и недостатки сравниваемых типов крепей по их техническим характеристикам. Предпочтение при этом следует отдавать крепям с более высоким сопротивлением поддерживающего и посадочного рядов и первоначальным распором, а также с более высокой надежностью.

В любом случае окончательный выбор механизированной крепи должен быть достаточно обоснован.

В заключении работы называется конкретный тип ОМК, в состав которого входит окончательно выбранный тип механизированной крепи.

Выбор очистного комбайна и обоснование схемы его работы.

В составе выбранного для заданных горно-геологических и горнотехнических условий очистного механизированного комбайнового комплекса может работать несколько выемочных машин (узкозахватных очистных комбайнов). Среди всех комбайнов необходимо выбрать для работы в проектируемой лаве лишь один узкозахватный комбайн.

Выбор конкретного типа очистного комбайна выполняется на основе анализа ряда технических характеристик сравниваемых комбайнов (ширины захвата комбайна, типа исполнительного органа комбайна, возможности самозарубки комбайна в пласт, потребности в нишах, и др.), а также на основе анализа достоинств и недостатков всех комбайнов, подходящих для работы в составе ОМК.

Окончательный выбор очистного комбайна должен быть достаточно обоснован.

После выбора конкретного типа очистного узкозахватного комбайна принимается схема его работы в лаве (челноковая или односторонняя), а также способ передвижки комбайна на новую полосу (перестановка в нишу при нали-

чий ниш на концевых участках лавы, самозарубка комбайна «косыми заездами» или фронтальная).

Выбор схемы работы комбайна в лаве и способа его передвижки на новую полосу должен быть достаточно обоснован.

Состав очистного оборудования и описание технологической схемы очистных работ в лаве.

Перечисляется все выбранное для условий проектируемой лавы очистное оборудование со ссылками на соответствующие таблицы (уже имеющиеся в записке) с техническими характеристиками этого оборудования.

Согласно правилам безопасности (ПБ), сопряжения лавы с обслуживающими ее подготовительными выработками должны быть закреплены механизированной крепью сопряжения. В случае, если в составе выбранного ОМК не указан тип механизированной крепи сопряжения, в данном пункте записки она обязательно должна быть выбрана. Выбор крепи обосновывается с учетом формы и размеров поперечного сечения обслуживающих лаву подготовительных выработок и других параметров. Технические характеристики выбранной механизированной крепи сопряжения приводятся в этом пункте в отдельной таблице (со ссылкой на нее в тексте).

Кроме того, в пункте обосновывается в соответствии с требованиями ПБ необходимость наличия на вентиляционном штреке предохранительной лебедки, удерживающей узкозахватный очистной комбайн со встроенной цепной системой подачи от скатывания вниз по лаве при направлении отработки лавы по простиранию на пластах с углом наклона более 9 град.

Описание технологической схемы очистных работ в лаве включает:

- перечисление для принятой схемы работы комбайна в лаве (челноковой или односторонней) последовательности выполнения основных очистных процессов и операций;
- выбор и обоснование схемы передвижки (последовательной или в шахматном порядке) секций призабойной механизированной крепи с указанием допустимой величины отставания передвигаемой секции от первого

- исполнительного органа по ходу движения комбайна;
- указание величины допустимого отставания от комбайна начала выполнения передвижки призабойного конвейера вслед за комбайном и величины изгиба (длины «волны») конвейерного става;
 - описание способа передвижки комбайна на новую полосу (перестановка в нишу при наличии ниш на концевых участках лавы, самозарубка комбайна «косыми заездами» или фронтальная);
 - описание схемы проветривания призабойного пространства лавы (направление движения в лаву свежей струи и путь исходящего из лавы воздуха).

Расчет суточной нагрузки на очистной забой

Данный раздел состоит из следующих пунктов:

- расчет скорости подачи узкозахватного очистного комбайна;
- определение суточной нагрузки на очистной забой и числа циклов в сутки.

Расчет скорости подачи узкозахватного очистного комбайна

В данном пункте выполняется расчет скорости подачи комбайна, а также проверка рассчитанной скорости подачи:

- по максимально допустимой рабочей скорости подачи комбайна;
- по максимально возможной скорости передвижения машиниста комбайна по лаве;
- по скорости крепления лавы механизированной крепью.

После выполнения всех проверок за величину скорости подачи комбайна принимается то значение, которое окажется минимальным среди всех рассчитанных.

Определение суточной нагрузки на очистной забой и числа циклов в сутки

Нагрузка на очистной забой является главнейшим фактором, оказывающим влияние на технико-экономические показатели работы очистного забоя. Она

рассчитывается в зависимости от принятой технологии и механизации работ в лаве.

При комплексно - механизированной выемке нагрузку на забой определяют по двум факторам:

- по допустимой скорости подачи комбайна (Q_k);
- по газовому фактору (Q_g).

На основании проведенных расчетов принимается решение о планировании добычи угля из очистного забоя:

- при выполнении условия ($Q_k < Q_g$) в качестве плановой нагрузки (Q) на очистной забой принимают нагрузку, рассчитанную по скорости подачи комбайна;
- при выполнении условия ($Q_g < Q_k$) в качестве плановой нагрузки (Q) на очистной забой принимают нагрузку, рассчитанную по газовому фактору.

По принятой для дальнейших расчетов величине плановой нагрузки (Q) определяется количество циклов в сутки.

Определение численности очистной бригады и комплексной нормы выработки

Основной формой организации труда в очистных забоях являются комплексные бригады. Численный состав бригады рассчитывают, исходя из объемов работ по процессам и операциям с учетом норм выработки на их выполнение. Объемы работ определяют на какой-либо временной промежуток: цикл, смену, сутки. Поскольку расчет нагрузки на очистной забой обычно рассчитывают на сутки, то объемы работ должны быть определены на этот промежуток времени.

Расчеты осуществляют в следующей последовательности:

- устанавливают перечень всех процессов и операций, выполняемых в очистном забое и в обслуживающих его подготовительных выработках, в течение суток при принятой технологической схеме очистных работ;
- определяют объемы работ по отдельным процессам и операциям;
- определяют нормы выработки по отдельным процессам и операциям;

- делением объема работ по процессам и операциям на норму выработки рассчитывают необходимое количество человеко-смен по норме;
- делением расчетного количества человеко-смен на принятый численный состав определяют коэффициент перевыполнения нормы выработки;
- окончательно численный состав комплексной бригады на сутки принимают несколько меньше расчетного количества человеко-смен, чтобы коэффициент перевыполнения норм выработки был немногим более единицы (до 1,1);
- делением величины суточной добычи в лаве на суммарное необходимое количество человеко-смен по норме определяют комплексную норму выработки.

Расчет численного состава комплексной бригады осуществляют в виде таблицы (с указанием соответствующей ссылки на таблицу в тексте).

Организация работ в очистном забое

Организацией работы в лаве называется совокупность мероприятий горнотехнического и организационного характера, направленных на обеспечение наибольшей нагрузки на очистной забой, с максимальной реализацией возможностей горно-выемочного и транспортного оборудования, при соблюдении норм безопасности и с наименьшими затратами труда.

Данный раздел состоит из следующих пунктов:

- расчет и построение планограммы работ в очистном забое;
- график выходов рабочих;
- технология выемки угля в лаве.

Расчет и построение планограммы работ в очистном забое.

При расчете планограммы, как правило, принимают:

- 4-х сменный режим работы очистного забоя (три смены добычные и одна ремонтно - подготовительная);
- продолжительность смены 6 часов;
- количество циклов за сутки – целое число.

При расчете планограммы может быть принят также и иной режим работы забоя: 3-х сменный режим работы очистного забоя (две смены добычные и одна ремонтно - подготовительная) с продолжительностью смены 8 часов.

После расчета продолжительности добычного цикла и проверки выполнения условия ($T = T_{ц}$) строится планограмма работ в очистном забое.

Планограмма – графическое изображение организации работы в длинном очистном забое. При нечетном количестве циклов в течение суток (3, 5, 7 и т.д.) планограмма строится не на одни сутки, а на двое суток.

На планограмме последовательно (т.е. в порядке их выполнения в цикле) условными обозначениями изображаются все процессы и операции в лаве:

- выемка угля комбайном;
- передвижка призабойного конвейера;
- крепление очистного забоя;
- управление кровлей;
- концевые операции;
- вспомогательные операции;
- и другие.

Рассчитанная и построенная планограмма приводится в графической части проекта. При этом в тексте записки делается соответствующая ссылка.

График выходов рабочих

Перед построением график выходов рабочих в лаве необходимо установить общую численность рабочих в течение суток.

После установления общей численности рабочих составляется график выходов рабочих. График строится по установленной форме в виде таблицы (с указанием соответствующей ссылки на таблицу в тексте).

Технология выемки угля в лаве

В данном пункте приводится технология (организация) очистных работ, а именно что и в какой последовательности делают рабочие в лаве в течение тех-

нологического цикла. Причем, каждый очистной процесс или операция описываются достаточно подробно.

Правила безопасности при ведении очистных работ

В разделе излагаются следующие основные требования нормативных документов по безопасному ведению горных работ при добыче угля подземным способом в длинном очистном забое:

- общие положения правил безопасности;
- крепление и управление кровлей;
- вентиляция и борьба с пылью;
- связь и сигнализация;
- дополнительные требования для шахт, опасных по газу
- и другие.

При написании данного раздела из нормативных документов необходимо выбирать лишь те положения, требования которых касаются горно-геологических условий и горнотехнических факторов проектируемой лавы.

Перечисленные требования должны быть изложены достаточно лаконично.

Заключение

В заключительной части указывается, что являлось целью курсового проекта, перечисляются задачи, которые были решены в ходе проектирования для достижения цели проекта.

Характеристикой работы очистного забоя являются его технико-экономические показатели (ТЭП), поэтому в конце данного раздела приводится сводная таблица ТЭП, в которой перечисляются следующие основные показатели: мощность и угол пласта; длина очистного забоя; средства комплексной механизации (тип механизированной крепи и очистного комбайна); ширина захвата комбайна, количество циклов в сутках; суточное подвигание очистного забоя; добыча с одного цикла и суточная добыча в лаве; комплексная норма выработки; суточная производительность труда рабочего в лаве.

Список использованной литературы

Список литературы должен содержать перечень источников, использованных студентом при выполнении курсового проекта.

Источники следует располагать в порядке появления ссылок на них в тексте.

Сведения об источниках, включенных в список литературы, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008.

СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Графическая часть курсового проекта выполняется на одном чертеже формата А1 и должна содержать:

- **план лавы** (М 1:100) со схематичным изображением забойного оборудования (комбайн, конвейер, секции механизированной крепи), а также оборудования на обслуживающих лаву выработках (крепь сопряжений, лебедка предохранительная, конвейер, перегружатель, рельсовый транспорт и т.п.) (*для основного оборудования на плане указываются его наименование и необходимые размеры*). Кроме того, на плане лавы указываются:
 - допустимая величина отставания передвигаемой секции от первого исполнительного органа по ходу движения комбайна;
 - величина допустимого отставания от комбайна начала выполнения передвижки призабойного конвейера вслед за комбайном;
 - величина изгиба (длина «волны») конвейерного става;
- **разрез по призабойному пространству лавы в направлении, параллельном забою лавы** (М 1:100) с указанием наименования оборудования и необходимых размеров;
- **разрезы в направлении, перпендикулярном забою лавы** (М 1:50): в исходном положении секций механизированной крепи (до передвижки) и после передвижки секций крепи;
- **схему проветривания очистного забоя** (в произвольном масштабе) с указанием направления движения воздушной струи (свежего воздуха и исходящей струи);
- **планограмму работ** в лаве и **график выходов рабочих** очистного забоя;

- основные **техничко-экономические показатели**: количество циклов в сутках; продвижение очистного забоя (м/сут); добыча в лаве (т/сут); производительность труда рабочего (т/чел).

Чертеж выполняется на чертежной бумаге (размер 594x841 мм, формат А1) согласно ГОСТ 2.301-68 с основной надписью по ГОСТ 2.104-68 и ГОСТ 21.103-78 в правом нижнем углу. Чертеж обводят рамкой, отстоящей от левого края листа на 20 мм, от остальных краев листа – на 5 мм. Внутри рамки выполняется основная надпись (*Приложение 3*).

Все оборудование на чертеже вычерчивается сплошными линиями толщиной 0,3-0,5 мм и изображается схематически в виде конструкторского очертания (без строгого соблюдения масштаба, но и без нарушения общего вида их конструкций).

Основным критерием качества выполнения графической части проекта является наглядность изображения на чертеже оборудования в лаве и на обслуживающих ее выработках, характерных разрезов и сечений (с нанесением необходимых размеров) при соблюдении масштаба, дающих общее представление о технологии очистных работ в проектируемой лаве, а также правильно построенная программа работ в лаве.

ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект, выполненный студентом в указанный в задании срок, проверяется преподавателем (руководителем проекта) в течение периода до 10 дней. За принятые в курсовом проекте технические решения и за правильность всех вычислений несет ответственность студент – автор проекта.

Проверенный проект с замечаниями возвращается студенту на доработку. После исправления студентом указанных замечаний проект повторно предъявляется преподавателю для проверки, по результатам которой выставляется оценка за проект.

При оценке работы учитываются содержание работы, степень самостоятельности, оригинальность выводов, качество используемого материала, а также уровень грамотности (общий и специальный).

После выставления оценки чертеж и пояснительная записка подписываются исполнителем и руководителем проекта (преподавателем).

В случае несоблюдения сроков завершения работы над проектом по неуважительной причине курсовой проект принимается преподавателем для предварительной проверки. При этом по результатам предварительной проверки оценка за проект не ставится, а назначается (по согласованию со студентом) дата защиты курсового проекта. Процедура защиты проходит в виде собеседования преподавателя и студента. В ходе защиты курсового проекта студент дает исчерпывающие ответы на вопросы и замечания преподавателя, возникшие в ходе предварительной проверки работы.

По решению кафедры защита может проводиться в виде публичного выступления студента перед студентами группы либо перед комиссией кафедры, в состав которой входит заведующий кафедрой, руководитель работы и преподаватели выпускающей кафедры.

Публичное выступление состоит из сообщения, доклада, который представляет собой тезисы, отражающие степень достижения определенных целей и задач проектирования, и в обязательном порядке сопровождается иллюстрационным материалом в виде чертежей, схем, графиков или таблиц, давая по ходу выступления необходимые пояснения. На доклад по результатам проектирования отводится не более 3–5 минут.

Рекомендуется следующая последовательность изложения доклада:

- тема курсового проекта;
- постановка цели и задач;
- обоснование и принятие решений по теме курсового проекта;
- выводы по результатам проектирования.

В ходе защиты курсового проекта студент дает исчерпывающие ответы на вопросы и замечания членов комиссии. Ответы на вопросы и замечания необходимо формулировать четко, ясно и по существу.

Оценка за курсовой проект выставляется преподавателем или комиссией по итогам защиты и качества выполненного проекта. После выставления оценки чертеж и пояснительная записка подписываются исполнителем и руководителем проекта (преподавателем).

Курсовой проект допускается к защите при условии законченного его оформления. В случае выявления в ходе предварительной проверки грубых

ошибок в расчетах и при небрежном исполнении графической части студент к защите проекта не допускается и оценка не ставится.

Защита курсовых проектов проводится до начала экзаменационной сессии. Студенты, не получившие положительную оценку по курсовому проекту, к экзамену по дисциплине не допускаются.

Несвоевременное выполнение курсового проекта считается академической задолженностью и ликвидируется в установленном порядке.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Критерии оценки курсового проекта основаны на перечне требований к обучающемуся, установленными действующим Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело» и учитывающих требования кафедры «Технологии и комплексной механизации разработки месторождений полезных ископаемых» Березниковского филиала ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет».

Оценку курсового проекта, а также процедуры его защиты выполняет преподаватель, ведущий данную дисциплину.

Курсовой проект оценивается по четырехбалльной системе. Основные критерии оценки результатов защиты курсового проекта представлены в таблице 2.

Таблица 2

Критерии оценки результатов защиты курсового проекта

Оценка	Критерии
Отлично	Оценка « отлично » выставляется студенту, если курсовой проект выполнен в срок, оформление, структура и стиль работы полностью соответствует методическим рекомендациям. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Использовано оптимальное количество литературы и источников по теме работы, их изучение проведено на высоком уровне. Автор работы полностью владеет методами расчетов, умеет оперативно и правильно отвечать на вопросы преподавателя. Графическая часть проекта выполнена технически грамотно: изображение оборудования в лаве и на обслуживающих ее выработках, характерные разрезы и сечения дают общее представление о технологии очистных работ в проектируемой лаве, планограмма работ в лаве построена правильно.

Оценка	Критерии
Хорошо	Оценка « хорошо » выставляется студенту, если курсовой проект выполнен в срок, в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Используются основная литература и источники по теме работы. Автор работы грамотно отвечает на вопросы преподавателя, владеет методиками расчетов, однако в работе имеются незначительные недочеты. В графической части имеются наибольшие отклонения от требований: изображение оборудования в лаве и на обслуживающих ее выработках, характерные разрезы и сечения дают общее представление о технологии очистных работ в проектируемой лаве, однако имеются неточности при построении программы работ в лаве.
Удовлетворительно	Оценка « удовлетворительно » выставляется студенту, если курсовой проект выполнен в срок или с небольшим опозданием. Работа удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, но отличается поверхностностью, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные расчеты и выводы. Список использованной литературы и ссылки на нее в тексте пояснительной записки представлены без учета требований методических рекомендаций. На ряд вопросов преподавателя по теме курсового проекта студент отвечает не по существу. В графической части проекта имеется ряд отклонений от требований методических рекомендаций.
Неудовлетворительно	Оценка « неудовлетворительно » выставляется студенту, если содержание разделов проекта не соответствует их названию. Автор работы не владеет методиками расчетов. Использованная в пояснительной записке информация и иные данные отрывисты и второстепенны. Полученные результаты не внушают доверия и требуют доскональной проверки. В работе отсутствуют ссылки на использованную литературу. Выполнение графической части и пояснительной записки не соответствует стандартам. Студент не отвечает на вопросы и замечания преподавателя по теме курсового проекта.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Процессы в длинных очистных забоях: справочно-методическое пособие для студентов горных специальностей. / Сост. И.П. Аман, ППИ. – Пермь, 1999.
2. Проверка возможности применения конкретной механизированной крепи в

условиях конкретной лавы: метод. указания для студентов горных специальностей. / Сост. И.П. Аман, ППИ. – Пермь, 2006.

3. Расчет скорости подачи и производительности узкозахватного очистного комбайна: метод. указания для студентов горных специальностей. / Сост. И.П. Аман, ППИ. – Пермь, 2006.
4. Правила безопасности в угольных шахтах / Серия 05. выпуск 11, М.: 2004.
5. Технологические схемы разработки пластов на угольных шахтах: технологические схемы в 2-х ч. / ИГД им. А.А. Скочинского. – М.: Минуглепром СССР, 1991.

Дополнительная литература

1. Городниченко В.И., Дмитриев А.П. Основы горного дела: учебник для вузов. – М.: Горная книга, МГГУ, 2008. - 464 с.
2. Егоров П.В., Бобер Е.А. Основы горного дела: учебник для вузов. - 2-е изд. – М.: Горная книга, 2006. - 408 с.
3. Заплавский Г.А., Лесных В.А. Технология подготовительных и очистных работ: учебник для техникумов. – М.: Недра, 1989. - 423 с.
4. Жигалов М.Л., Ярунин С.А. Технология, механизация и организация подземных горных работ: учебник для вузов. – М.: Недра, 1990. - 423 с.
5. Бурчаков А.С. Жежелевский Ю.А., Ярунин С.А. Технология и механизация подземной разработки пластовых месторождений: учебник для вузов. – М.: Недра, 1989. - 431 с.
6. Бурчаков А.С., Гринько Н.К., Черняк И.Л. Процессы подземных горных работ: учебник для вузов- 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1983. - 423 с.
7. Подземная разработка пластовых месторождений: учеб. пособие / Егоров П.В. [и др.] – 3-е изд. – М.: МГГУ, 2007. - 217 с.
8. Горные машины и оборудование подземных разработок: учебное пособие для курсового и дипломного проектирования/ сост. Б.А. Александров. и др., КузГТУ. – Кемерово, 2006.

9. *Электронная библиотека* Научной библиотеки ПНИПУ [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. — Электрон. дан. (1 912 записей). — Пермь, 2014. — Режим доступа: <http://elib.pstu.ru/>. — Загл. с экрана.
10. *Научная Электронная Библиотека eLibrary* [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных : электрон. журн. на рус., англ., нем. яз. : реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1869. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>. – Загл. с экрана

Образец бланка титульного листа

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
Березниковский филиал
Кафедра «Технологии и комплексной механизации
разработки месторождений полезных ископаемых»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовому проекту
по дисциплине: «Подземная геотехнология»
на тему: «**Разработка технологии ведения работ
в длинном очистном забое**»

Выполнил: студент гр. РМПИ-14в
Иванов И.И.

Проверил: канд. техн. наук,
доц. каф. ТКМ
Нестерова С.Ю.

Березники, 2016

Образец бланка задания

Министерство образования и науки РФ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное
 учреждение высшего образования
 «Пермский национальный исследовательский
 политехнический университет»
 Березниковский филиал
 Кафедра «Технологии и комплексной механизации
 разработки месторождений полезных ископаемых»

З А Д А Н И Е № 2
 по курсовому проектированию
 Дисциплина «**Подземная геотехнология**»

Студенту группы РМПИ - _____

Разработать проект технологии очистных работ для следующих условий.

Система разработки – длинные столбы по простиранию. Длина лавы 165 м. Способ выемки угля в лаве – комбайновый.

Пласт угля имеет мощность 1,35 м. Угол падения пласта 18°. Залегание пласта спокойное, выдержанное.

Уголь пласта весьма хрупкий, коэффициент крепости угля по шкале проф. М.М. Протодьяконова 1,3. Сопротивляемость угля резанию 210 кН/м. Объемный вес угля 1,25 т/м³. Глубина отжима угля от поверхности забоя 0,7 м.

Породы непосредственной кровли имеют среднюю устойчивость. Мощность пород непосредственной кровли 4,0 м, средний объемный вес 2,65 т/м³. Предел прочности пород непосредственной кровли на вдавливание 6,1 МПа, предел сопротивления изгибу 3,1 МПа.

Основная кровля пласта – легкообрушаемая.

В почве пласта залегают породы с пределом прочности на вдавливание 5,3 МПа.

Суммарное выделение метана в призабойное пространство составляет 10,2м³ на тонну добываемого угля.

Конвейерный и вентиляционный штреки, обслуживающие лаву, имеют трапециевидное сечение. Закреплены металлической рамной крепью с расстоянием между рамами крепи 0,8 м. Пройдены с подрывкой пород кровли и почвы. Конвейерный штрек оборудован ленточным конвейером 2ЛТ80.

Оба штрека погашаются позади лавы.

Срок сдачи законченного проекта: _____

Задание принял к исполнению: «_____» _____ / _____ /
дата подпись

Руководитель проекта: _____ / Нестерова С.Ю. /

**Основная надпись
для чертежа в графической части курсового проекта**

	17	23	15	10	120				
5					КП – 21.05.04 кафедра ТКМ			15	
5									
5					15 17 18			5	
5					Разработка технологии ведения работ в длинном очистном забое	<i>Литера</i>	<i>Масса</i>	<i>Масшт.</i>	15
5									
5		<i>подпись</i>	<i>дата</i>						
5	<i>Разраб.</i>								
5	<i>Провер.</i>				<i>Лист</i>	1	<i>Листов</i>	1	5
5	<i>Консул.</i>				ПАСПОРТ выемочного участка	БФ ПНИПУ РМПИ-14В			15
5	<i>Руковод.</i>								
5	<i>Зав.каф.</i>								

Учебное издание

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ
ВЕДЕНИЯ РАБОТ
В ДЛИННОМ ОЧИСТНОМ ЗАБОЕ**

Методические указания

Составитель
Нестерова Светлана Юрьевна

Корректор *Н.В. Шляева*

Подписано в печать 12.09.2016 Формат 60×90/16.

Усл. печ.л. 2,1. Тираж 20 экз. Заказ № 342/2016

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии центра
«Издательство Пермского национального исследовательского
политехнического университета.

Адрес: 614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, к. 113

Тел. (342) 219-80-33.