

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

**ПОДГОТОВКА И ОТРАБОТКА  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПЛАСТОВ  
В УСЛОВИЯХ КАЛИЙНЫХ РУДНИКОВ  
ПАО «УРАЛКАЛИЙ»**

*Методические указания*

Издательство  
Пермского национального исследовательского  
политехнического университета  
2016

УДК 622.27

П-44

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

**Подготовка** и отработка промышленных пластов в условиях калий-  
П-44 ных рудников ПАО «Уралкалий»: метод. указания / сост. С.Ю. Нестерова:  
Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016. – 28 с.

Изложены методические указания для выполнения курсового проекта.  
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».

УДК 622.27

©ПНИПУ, 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К НЕМУ .....</b>	<b>4</b>
ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.....	4
ОФОРМЛЕНИЕ СПИСКА ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	10
ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ .....	11
Титульный лист и задание на проектирование .....	12
Содержание .....	12
Введение .....	13
Краткая горно-геологическая характеристика шахтного поля рудника.....	13
Подготовка и отработка промышленных пластов .....	14
Расчёт технико–экономических показателей по системе разработки.....	15
Заключение.....	16
Список использованной литературы .....	16
<b>СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....</b>	<b>16</b>
<b>ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....</b>	<b>17</b>
<b>КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....</b>	<b>19</b>
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	20
Приложение 1 .....	23
Приложение 2.....	24
Приложение 3.....	26
Приложение 4.....	27

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К НЕМУ**

Курсовой проект по дисциплине «Процессы подземной разработки рудных месторождений» выполняется студентами по индивидуальному заданию под руководством преподавателя выпускающей кафедры.

Теоретической базой для выполнения курсового проекта являются знания, полученные студентами при изучении специальных и смежных дисциплин, а также материалы второй производственной практики.

Курсовой проект имеет целью закрепление и углубление теоретических знаний, полученных во время обучения, приобретение навыков самостоятельной творческой работы при решении конкретных инженерных задач для реальных условий горного предприятия. Курсовой проект подготавливает студентов к принятию грамотных технологических решений при выполнении в дальнейшем выпускной квалификационной работы.

В общем случае курсовой проект предусматривает выбор и обоснование системы разработки для конкретного участка горного предприятия (рудника), описание схемы и способа его подготовки и отработки, а также расчет технико-экономических показателей по системе разработки проектируемого участка.

В отдельных случаях допускается выполнение специального курсового проекта, отличающегося от вышеизложенного. В этом случае тема проекта, задание на проектирование, программа проекта и его содержание определяются руководителем по согласованию со студентом.

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 35-40 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.

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.

Таблица 1

## Расчет объема поддерживаемых выработок

Наименование выработок	Длина выработки на блок, м	Сечение, м <sup>2</sup>	Кол-во выработок в блоке	Объем поддерживаемых выработок, м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5
Блоковый выемочный штрек (пл. АБ)	1413	15,8	2	44651
Блоковый выемочный штрек (пл. Кр-II)	1413	15,8	2	44651
Блоковый транспортный штрек (пл. Кр-III)	1413	15,8	1	22325
Блоковый конвейерный штрек (пл. Кр-III)	1413	15,8	1	22325
Транспортный уклон с пл. Кр-II на пл. Кр-III	172	15,8	2	5435
Транспортный уклон с пл. Кр-II на пл. АБ	172	15,8	2	5435
Вентиляционный уклон с пл. Кр-II на пл. АБ	110	15,8	1	1738
Воздухоподающий уклон с пл. Кр-III на пл. Кр-II	76	15,8	2	2402
Всего, м <sup>3</sup>				148962
Промышленные запасы блока, т				5042180
Объем поддерживаемых подготовительных выработок, м <sup>3</sup> /1000 т				29,54

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 другими 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».

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.

Пример оформления формулы представлен ниже.

Продолжительность отработки II участка хода камеры:

$$T_2 = \frac{(S_{xi} \cdot \gamma - a_{xi} P_o / a_{uo}) \cdot L_{II}}{q} \cdot \left( \frac{q}{Q_x} + k_{cp} \cdot t_{pn} \right), \text{ мин} \quad (1)$$

где  $S_{xi} = 15,8 \text{ м}^2$  - площадь поперечного сечения хода комбайна в камере;

$\gamma = 2,07 \text{ т/м}^3$  - объемный вес руды в массиве;

$a_{xi} = 5,5 \text{ м}$  - ширина одного хода по ширине камеры;

$a_{uo} = 5,5 \text{ м}$  - ширина исполнительного органа комбайна (табл.1);

$P_o = 0,4 \text{ т/м}^3$  - потери отбитой руды на почве камеры на ширине исполнительного органа комбайна, отнесенные к 1 м длины камеры;

$q = 30,3 \text{ т}$  - скорректированная грузоподъемность самоходного вагона;

$t_{pn} = 1,5 \text{ мин}$  - продолжительность загрузки самоходного вагона;

$k_{cp} = 0,5$  - коэффициент, учитывающий не совмещенное с работой комбайна время загрузки вагона.

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

$$T_2 = \frac{(15,8 \cdot 2,07 - 5,5 \cdot 0,4/5,5) \cdot 48}{30,3} \cdot \left( \frac{30,3}{7,5} + 0,5 \cdot 1,5 \right) = 245 \text{ мин}$$

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

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.

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.

Ниже приведен пример оформления иллюстраций.

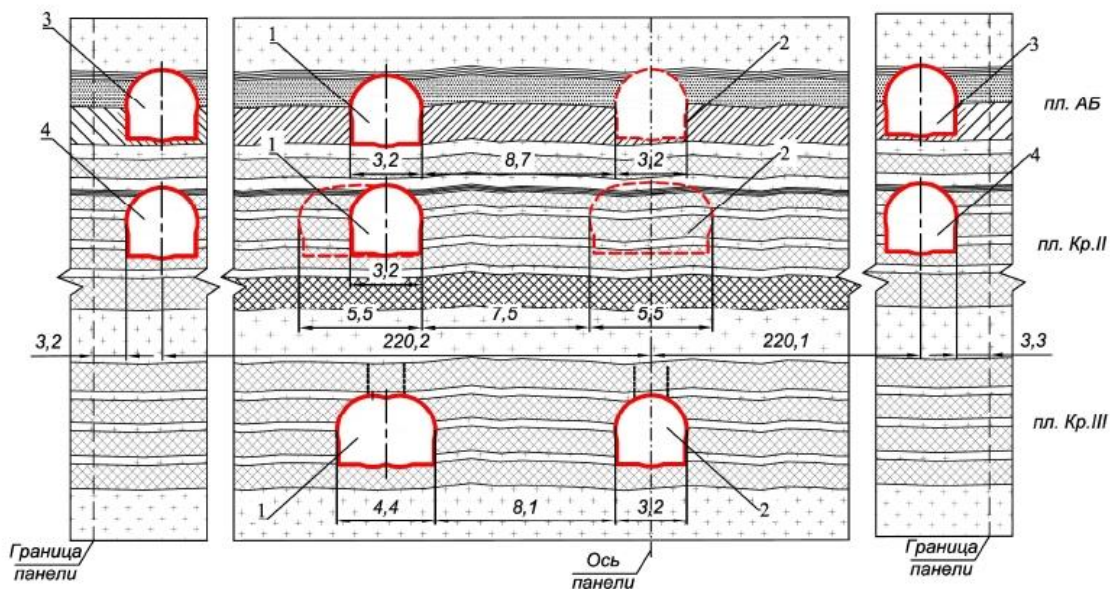


Рис. 1. Типовая схема подготовки панели на шахтном поле рудника БКПРУ-2:

- контур подготовительной выработки, проводимой на стадии подготовительных работ;
- - - контур подготовительной выработки проводимой при ведении очистной выемки;
- 1 – панельный транспортный штрек, 2 – панельный конвейерный штрек,
- 3 – удаленный вентиляционный штрек по пласту АБ,
- 4 – удаленный вентиляционный штрек по пласту Кр. II

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***

Соловьев В.А., Секунцов А.И. Разработка калийных месторождений: практикум. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2013. – 265 с.

### **Нормативно-технические документы**

Методическое руководство по ведению горных работ на рудниках ОАО «Сильвинит» / ОАО «Галургия». – Новосибирск: Наука, 2011.- 487 с.

Константинова С.А., Соловьев В.А., Чернопазов Д.С. (ОАО «Галургия») / Технологический регламент по охране и креплению горных выбро-

ток на рудниках ОАО «Уралкалий». – Пермь – Березники, 2012.

### **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, 1869. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>. – Загл. с экрана

### **Методические указания**

Расчет технико-экономических показателей по системе разработки Верхнекамского месторождения калийных солей: метод. указания для студентов горных специальностей. / Сост. И.П. Аман, ППИ. – Пермь, 2006.

## **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).

Состав текстовой части пояснительной записки определяется в задании на проектирование. При необходимости, возникшей в процессе проектирования, по согласованию с руководителем допускается отступление от рекомендуемого состава пояснительной записки проекта.

Текстовая часть должна включать следующие разделы.

**Содержание** (с указанием страниц).

## **Введение**

1. **Краткая горно-геологическая характеристика шахтного поля рудника.**
2. **Подготовка и отработка промышленных пластов.**
  - 2.1. Общие сведения о системе разработки. Параметры системы разработки проектируемого участка.
  - 2.2. Схема и способ подготовки. Порядок отработки участка.
  - 2.3. Механизация и технология подготовительных и очистных работ.
3. **Расчёт технико–экономических показателей по системе разработки.**
  - 3.1. Запасы и потери по системе разработки.
  - 3.2. Объем проводимых и поддерживаемых выработок.
  - 3.3. Расчет производительности комбайнового комплекса.
  - 3.4. Трудоёмкость и производительность труда по системе разработки.

## **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. Задание на выполнение курсового проекта содержит исходные данные для проектирования, в которых указываются конкретные горно-геологические и горнотехнические условия разработки проектируемого участка, в том числе особые указания, например, наличие на участке аномальных зон, зон замещения и др. В задании также приводится рекомендуемое содержание пояснительной записки проекта и его графической части.

Пример оформления задания указан в *Приложении 2*.

### **Содержание**

В содержании перечисляются разделы пояснительной записки с указанием номеров страниц.

## **Введение**

Во введении указывается, для условий какого горного предприятия (объекта проектирования) выполняется проект, приводится тема курсового проекта (в соответствии с заданием), а также формулируются цель проекта и основные задачи, которые предстоит решить в проекте.

В общем случае курсовой проект предусматривает выбор и обоснование системы разработки для конкретного участка шахты (рудника), описание схемы и способа его подготовки и отработки, а также расчет технико-экономических показателей по системе разработки проектируемого участка.

Курсовой проект имеет целью закрепление и углубление теоретических знаний, полученных во время обучения, приобретение навыков самостоятельной творческой работы при решении конкретных инженерных задач для реальных условий горного предприятия.

### **Краткая горно-геологическая характеристика шахтного поля рудника**

В этом разделе приводятся общие сведения о месторождении, перечисляются горные предприятия, отрабатываемые запасы месторождения в настоящее время.

Дается характеристика объекта проектирования, которая включает информацию о его географическом и административном положении.

Описываются следующие горно-геологические условия:

- характеристика промышленных пластов (мощность, строение, качество, гипсометрия);
- характеристика вмещающих пород и междупластий;
- особые условия разработки (наличие аномальных зон, зон замещения пластов и т.п.);
- газоносность пластов и вмещающих пород, в т.ч. опасность по газодинамическим явлениям (ГДЯ);
- гидрогеология, в том числе характеристика водозащитной толщи (ВЗТ) - для калийных рудников.

Некоторые сведения, представленные в разделе, для удобства сводятся в таблицы.

В тексте раздела приводятся также следующие иллюстрации: структурный разрез толщи месторождения, геологический разрез шахтного поля, структурные колонки продуктивных (промышленных) пластов и т.п.

### **Подготовка и отработка промышленных пластов**

В разделе приводятся общие сведения о принятой на горном предприятии системе разработки промышленных пластов.

Данный раздел состоит из следующих пунктов:

- общие сведения о системе разработки, параметры системы разработки проектируемого участка;
- схема и способ подготовки, порядок отработки участка;
- механизация и технология подготовительных и очистных работ.

#### ***Общие сведения о системе разработки.***

#### ***Параметры системы разработки проектируемого участка***

Непосредственно для проектируемого участка шахтного поля в соответствии с заданием указываются следующие параметры системы разработки: количество ходов в очистной камере; ширина и высота камер; ширина целиков (*Приложение 3*, табл. 1). Для этого предварительно вычерчивается конструкция очистных камер по пластам с учетом их геологической и вынимаемой мощностей; с учетом высоты исполнительного органа комбайна, количества ходов комбайна в камере по ширине и высоте; с учетом необходимости прирезки коржей в кровле пласта или оставления в кровле пласта защитной пачки.

#### ***Схема и способ подготовки. Порядок отработки участка***

В пункте указываются сведения о применяемой на горном предприятии схеме подготовки шахтного поля и порядке его отработки.

Для проектируемого участка принимается способ подготовки и порядок отработки с указанием наименований вскрывающих и подготавливающих выработок по системе разработки, проводимых как при подготовке участка к отработке, так и в процессе его эксплуатации. При этом определяется очередность

проведения подготовительных выработок, состав проходческого оборудования, задействованного при подготовке, а также параметры выработок (площадь сечения выработок, их взаимное положение и др.).

### ***Механизация и технология подготовительных и очистных работ***

В пункте последовательно приводится описание принятой на руднике (или предлагаемой в проекте) технологии подготовительных и очистных работ с указанием типа и количества единиц проходческого и очистного оборудования, схемы проветривания подготовительных и очистных забоев, транспорта горной массы из забоя подготовительных выработок и добытой горной массы в пределах рассматриваемого участка. При этом рассматриваются также общие вопросы безопасности горных работ, связанные с охраной и креплением горных выработок.

### **Расчёт технико-экономических показателей по системе разработки**

Расчет технико-экономических показателей (ТЭП) выполняется для проектируемого участка шахтного поля, в качестве которого рекомендуется принимать:

- при панельной схеме подготовки - панель;
- при панельно-блоковой схеме подготовки - блок.

Перед выполнением расчетов предварительно вычерчивается схема проектируемого участка с указанием его размеров (длины и ширины), наименований очистных и подготовительных выработок, а также целиков различного назначения (междукамерных, междуходовых, междублоковых или межпанельных и др.). При этом для удобства выполнения расчетов ТЭП, а также с целью получения корректных результатов, всю информацию по горным выработкам и целикам рекомендуется представить в виде таблиц (*Приложение 3, табл. 2 и 3*).

Затем с использованием расчетной схемы для проектируемого участка определяются в соответствующих пунктах раздела следующие ТЭП:

- величина промышленных запасов и значения коэффициентов извлечения и потерь полезного ископаемого по системе разработки;
- производительность комбайнового комплекса;
- объем проводимых и поддерживаемых выработок;
- трудоёмкость и производительность труда по системе разработки.

## **Заключение**

В заключительной части указывается, для условий какого горного предприятия (объекта проектирования) и на какую тему выполнен курсовой проект (в соответствии с заданием), какая цель ставилась в проекте, а также перечисляются основные задачи, которые решены в ходе проектирования.

В заключение также в виде сводной таблицы приводятся рассчитанные в проекте технико-экономические показатели по системе разработки проектируемого участка шахтного поля.

## **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 в соответствии с заданием должна содержать план проектируемого участка (панели, блока) с необходимыми разрезами, характеризующими:

- параметры системы разработки;
- взаимное расположение выработок в пространстве (с указанием их наименований);
- схему проветривания;
- типы применяемого на участке проходческо-очистного и транспортного оборудования.

На чертеже приводится также таблица технико-экономических показателей (ТЭП) по системе разработки.

В соответствии с особыми указаниями на проектирование, графическая часть может содержать дополнительную информацию, определяемую руководителем при получении студентом задания на проектирование.



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 4*).

Основным критерием качества выполнения графической части проекта является наличие на чертеже всех характерных разрезов, сечений и узлов (с указанием размеров) при соблюдении масштаба, дающих полное представление о системе разработки проектируемого участка.

### **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 делается вывод, допущен студент к защите курсового проекта или нет.

Защита курсового проектов является обязательной процедурой и проводится в установленное время. Форму защиты определяет кафедра. По решению кафедры защита может проводиться в виде публичного выступления студента перед студентами группы либо перед комиссией кафедры, в состав которой входит заведующий кафедрой и руководители проектов (преподаватели выпускающей кафедры). По решению кафедры на защиту курсовых проектов могут быть приглашены представители работодателей.

Публичное выступление состоит из сообщения, доклада, который представляет собой тезисы, отражающие степень достижения определенных целей и задач проектирования, и в обязательном порядке сопровождается иллюстративным материалом в виде чертежей, схем, графиков или таблиц,

давая по ходу выступления необходимые пояснения. На доклад по материалам проведённых инженерных и технических изысканий отводится не более 5-7 минут.

Рекомендуется следующая последовательность изложения доклада:

- тема курсового проекта;
- постановка цели и задач;
- анализ состояния изучаемого вопроса;
- 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 чётко, ясно и по существу.

Оценка курсового проекта выставляется преподавателем по итогам защиты и качества выполненного проекта. 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.

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.

Процедура защиты проходит в виде собеседования преподавателя (руководителя проекта) и студента в присутствии заведующего кафедрой. В ходе защиты курсового проекта студент дает исчерпывающие ответы на вопросы и замечания преподавателя, возникшие в ходе предварительной проверки работы.

Окончательная оценка курсового проекта выставляется преподавателем по итогам защиты и качества выполненного проекта. После выставления

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

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».

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 методиками расчетов. В ходе защиты курсового проекта студентом даны исчерпывающие и правильные ответы на вопросы и замечания членов комиссии. Графическая часть проекта выполнена технически грамотно: характерные разрезы, сечения и узлы на чертеже выполнены в соответствии с требованиями и дают полное представление о системе разработки проектируемого участка.

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. На защите проекта автор работы грамотно отвечает на вопросы и замечания членов комиссии, владеет методиками расчетов, однако в работе имеются незначительные недочеты. В графической части имеются наибольшие отклонения от требований: характерные разрезы, сечения и узлы на чертеже дают полное представление о системе разработки проектируемого участка, однако указаны не все необходимые размеры и не на всех изображениях соблюден масштаб.
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. Во время защиты на ряд вопросов и замечаний членов комиссии 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. Используемая 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. Во время защиты студент не отвечает на вопросы и замечания членов комиссии по теме курсового проекта.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### *Основная литература*

1. Соловьев В.А., Секунцов А.И. Разработка калийных месторождений: практикум. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2013. – 265 с.

2. Методическое руководство по ведению горных работ на рудниках ОАО «Сильвинит» / ОАО «Галургия». – Новосибирск: Наука, 2011.- 487 с.
3. Технологический регламент производства очистных работ и проходки горных выработок на рудниках ОАО «Уралкалий». – Березники - Соликамск, 2012.
4. Константинова С.А., Соловьев В.А., Чернопазов Д.С. (ОАО «Галургия») / Технологический регламент по охране и креплению горных выработок на рудниках ОАО «Уралкалий». – Пермь – Березники, 2012.
5. Методика расчета производительности комбайновых комплексов, работающих по односторонней схеме с отгоном: метод. указания для студентов горных специальностей. / Сост. И.П. Аман, ППИ. – Пермь, 2008.
6. Расчет технико-экономических показателей по системе разработки на рудниках Верхнекамского месторождения калийных солей: метод. указания для студентов горных специальностей. / Сост. И.П. Аман, ППИ. – Пермь, 2006.
7. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых». Утверждены приказом Ростехнадзора от 11.12.2013г. №599. - Екатеринбург. ИД «Урал Юр Издат», 2015.

*Дополнительная литература*

1. Технологический регламент по организации проветривания рудников ОАО «Уралкалий». – Пермь; Березники; Соликамск, 2013.
2. Специальные мероприятия по безопасному ведению горных работ на Верхнекамском месторождении калийных солей в условиях газового режима в ПАО «Уралкалий» / согласованы письмом Ростехнадзора №01-15/4616 от 30.06.2015/. - Пермь; Березники - 2015.
3. Методическое руководство по ведению горных работ на рудниках Верхнекамского калийного месторождения /Уральский филиал ВНИИГ. – М.: Недра, 1992. –468 с.
4. Планы развития горных работ рудников ПАО «Уралкалий» на текущий год.

5. *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.
6. *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

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: «Процессы подземной разработки  
рудных месторождений»  
на тему: «**Подготовка и отработка промышленных пластов  
в условиях калийных рудников ПАО «Уралкалий»**»

Выполнил: студент гр. РМПИ-13в  
Иванов И.И.

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

Березники, 2016

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

**ЗАДАНИЕ**

по курсовому проектированию

Дисциплина «Процессы подземной разработки рудных месторождений»

Студенту группы РМПИ - \_\_\_\_\_

Тема проекта: **Подготовка и отработка промышленных пластов в условиях рудника ПАО «Уралкалий»**

**Исходные данные** для проектирования:

Показатели	Отрабатываемый пласт	
<b>ХАРАКТЕРИСТИКА пласта</b>		
<b>Мощность пласта, м</b> <i>вынимаемая</i> <i>геологическая</i>		
<b>Объемный вес, т/м<sup>3</sup></b>		
<b>ПАРАМЕТРЫ системы разработки:</b>		
<b>Тип комбайна</b>		
<b>Количество ходов в камере</b>		
<b>Ширина камеры, м</b>		
<b>Ширина целика, м</b> <i>междукамерного (МКЦ)</i> <i>междуходового (МХЦ)</i>		

**Дополнительные сведения:**

размеры отрабатываемого участка (панели, блока)

ширина, м \_\_\_\_\_

длина, м \_\_\_\_\_

тип участкового конвейера \_\_\_\_\_

**Особые указания:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**Содержание пояснительной записки проекта:**

**Введение** \_\_\_\_\_

- 1. Краткая горно-геологическая характеристика шахтного поля рудника** \_\_\_\_\_
- 2. Подготовка и отработка промышленных пластов** \_\_\_\_\_
  - 2.1. Общие сведения о системе разработки. Параметры системы разработки проектируемого участка \_\_\_\_\_
  - 2.2. Схема и способ подготовки. Порядок отработки участка \_\_\_\_\_
  - 2.3. Механизация и технология очистных и подготовительных работ \_\_\_\_\_
- 3. Расчёт технико-экономических показателей по системе разработки.** \_\_\_\_\_
  - 3.1. Запасы и потери по системе разработки \_\_\_\_\_
  - 3.2. Объем проводимых и поддерживаемых выработок \_\_\_\_\_
  - 3.3. Расчет производительности комбайнового комплекса \_\_\_\_\_
  - 3.4. Трудоёмкость и производительность труда по системе разработки \_\_\_\_\_

**Заключение** \_\_\_\_\_

**Список использованной литературы** \_\_\_\_\_

**Содержание графической части проекта** (лист формата А 1):

План проектируемого участка (панели, блока) с необходимыми разрезами, параметрами, расположением оборудования и схемой проветривания.

\_\_\_\_\_

Таблица технико-экономических показателей (ТЭП) \_\_\_\_\_

**Дополнительные указания:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Задание получил \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
*подпись* *дата*

Срок сдачи законченного проекта « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
*дата*

Руководитель проекта \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
*подпись* *Фамилия И.О. руководителя*

Таблица 1

Параметры системы разработки промышленных пластов

Пласт	Мощность пласта, м		Тип комбайна	Кол-во ходов по ширине камеры	Параметры отработки, м			
	геологическая	вынимаемая			ширина хода камеры	ширина МХЦ	ширина МКЦ	межосевое расстояние

Таблица 2

Параметры очистных и подготовительных выработок

Пласт	Наименование выработки	Кол-во выработок	Размеры		
			Ширина, м	Длина, м	Площадь сечения, м <sup>2</sup>

Таблица 3

Параметры целиков различного назначения

Пласт	Назначение целика	Кол-во целиков	Размеры, м	
			Ширина	Длина

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

	17	23	15	10	120				
5					<b>КП – 21.05.04 кафедра ТКМ</b>			15	
5									
5									
5						15	17	18	5
5					<i>Подготовка и отработка промышленных пластов в условиях калийных рудников ПАО «Уралкалий»</i>	<i>Литера</i>	<i>Масса</i>	<i>Масшт.</i>	
5									15
5			<i>подпись</i>	<i>дата</i>					
5	<i>Разраб.</i>								
5	<i>Провер.</i>								5
5	<i>Консул.</i>				<b>СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТИРУЕМОГО УЧАСТКА РУДНИКА БКПРУ-4</b>	<b>БФ ПНИПУ РМПИ-13В</b>			15
5	<i>Руковод.</i>								
5	<i>Зав.каф.</i>								

Учебное издание

**ПОДГОТОВКА И ОТРАБОТКА  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПЛАСТОВ  
В УСЛОВИЯХ КАЛИЙНЫХ РУДНИКОВ  
ПАО «УРАЛКАЛИЙ»**

*Методические указания*

Составитель  
Нестерова Светлана Юрьевна

Корректор *Н.В. Шляева*

---

Подписано в печать 23.05.2016 Формат 60 × 90 / 16.

Усл. печ.л. 1,75. Тираж 20 экз. Заказ № 337/2016.

---

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.