

Федеральное агентство по образованию Дальневосточный государственный технический университет

(ДВПИ им. В.В. Куйбышева)

# А.И. Тонких, В.Н. Макишин, И.Г. Ивановский

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПРИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ**

**РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

*Рекомендовано Дальневосточным региональным учебно-методическим центром в качестве учебно- методического пособия для студентов специальности 090200 «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» вузов региона*

Владивосток

2007

УДК 622:658.51

Т57

*Тонких А.И.* Технико-экономические расчеты при подзем- ной разработке рудных месторождений: учеб. пособие /А.И. Тонких, В.Н. Макишин, И.Г. Ивановский– Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. – 137 с.

Учебно-методическое пособие разработано для использова- ния на различных этапах экономического обучения студентов, при курсовом и дипломном проектировании с учетом специаль- ных технических дисциплин, предусмотренных государствен- ным образовательным стандартом для направления 650600 "Гор- ное дело" и учебным планом специальности 090200 "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых".

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов всех форм обучения специальности 090200 "Подземная разра- ботка месторождений полезных ископаемых" специализации "Подземная разработка рудных месторождений полезных иско- паемых".

Рецензенты: кафедра экономики и управления на предприятии ДВГАЭУ (зав. каф. А.С. Сергеев); В.Ф. Мороз, д-р техн. наук

*Печатается с оригинал-макета, подготовленного авторами*

ISBN © А.И. Тонких,

В.Н. Макишин,

И.Г. Ивановский, 2007

© Изд-во ДВГТУ, 2007

# ВВЕДЕНИЕ

Место страны в мировом сообществе определяется состояни- ем развития ее промышленности, которое, в свою очередь, зави- сит от степени развития промышленности, поставляющей сырье и топливно-энергетические ресурсы для всех остальных отраслей.

В составе горнодобывающей промышленности работают предприятия отраслей по добыче нефти, угля, природного газа, руд черных, цветных металлов и нерудного сырья, горно- химического сырья, неметаллических руд, торфа, сланца, соли, а также предприятия по добыче нерудных строительных материа- лов, легких природных заполнителей и известняка.

Россия не является исключением из этого ряда.

На просторах страны сконцентрированы огромные запасы всех видов полезных ископаемых. По многим из них Россия на- ходится на первом месте, по многим – в группе лидирующих стран. В стране имеются все возможности для опережающего развития горнодобывающей промышленности.

Однако темпы увеличения добычи полезных ископаемых в настоящий момент едва ли гарантируют достижение высоких по-

казателей, обеспечивающих рост уровня технических, культур- ных и социальных показателей жизни в стране.

Темпы развития горнодобывающих предприятий сдержива- ются их низкой экономической эффективностью, связанной со

сложными горно-геологическими условиями, и удалением боль-

шинства перспективных месторождений полезных ископаемых (нефть, природный газ, уголь, металлические руды) от промыш- ленно развитых западных и центральных районов страны.

Масштабы горного производства, его высокая трудоемкость и капиталоемкость оказывают возрастающее влияние на эконо- мику хозяйственной деятельности. В связи с этим повышение экономической эффективности работы горной промышленности является весьма важной народнохозяйственной задачей.

Улучшение технико-экономических показателей работы гор- ной промышленности достигается за счет развития современных

3

способов добычи полезных ископаемых, ускорения темпов внедрения на горных предприятиях достижений научно- технического прогресса, повышения уровня организации произ- водства и труда, совершенствования системы управления. Важ- ное место в решении этой задачи принадлежит экономической науке.

Практически все задачи, которые приходится решать на всех уровнях управления горной промышленностью, носят технико- экономический характер. К их числу относятся оптимизация раз- мещения горной промышленности, разработка планов развития горного предприятия, определение экономической эффективно- сти новой техники и многие другие.

Экономика горной промышленности относится к числу весь- ма динамичных, быстроразвивающихся отраслей знания. Она обогащается новыми методами решения задач, многие ее разделы наполняются новым содержанием.

Предлагаемая работа ставит своей целью детально ознако- мить будущего специалиста с основными задачами экономиче- ского порядка, решаемыми при проектировании горных предпри- ятий, научить его квалифицированно решать эти задачи.

В учебно-методическом пособии впервые в практике учебно- го процесса делается попытка предоставления комплексного решения взаимосвязанных вопросов технологии и экономики при проектировании горнорудных предприятий.

Отдельно рассмотрены основные производственные процес- сы в увязке с вопросами экономики, приведены методы опреде- ления их экономической эффективности.

В пособии приведены ссылки на основные народнохозяйст- венные и отраслевые документы (инструкции и методики расчета

технико-экономических показателей, различные положения и

т.п.).

В пособии приведены материалы, представляющие интерес для проектировщика-студента: организация курсового и диплом- ного проектирования в вузе, порядок решения технологических и экономических вопросов при проектировании, представления го- товой работы к защите и порядок ее защиты.

# Глава 1. ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИИ

Успешная деятельность любого предприятия, и горного в том числе, закладывается на стадии его проектирования. Конкуренто- способность продукции, рентабельность и другие экономические показатели горного предприятия зависят от грамотных решений технологических вопросов, выбора надежной и высокопроизво- дительной техники и эффективной организации производства. Решение этих основных вопросов в увязке с вопросами экономи- ки *на стадии проектирования* предприятия гарантирует эконо- мическую целесообразность и эффективность этого предприятия.

Немаловажную роль при проектировании играет подбор дос- товерных исходных данных геолого-технологического и эконо- мического порядков, соответствующих уровню развития горной науки, техники и состоянию экономики.

Проектирование технологии горного предприятия выполня- ется на основе материалов по месторождению или его части, соб- ранных в период проведения геологоразведочных работ и работы горнодобывающих предприятий в отводах этого же месторожде- ния или месторождениях с аналогичными условиями залегания ископаемых руд.

В процессе проектирования рассматриваются климатические и природные условия района месторождения, изучается горно- геологическая характеристика месторождения, разрабатываемых рудных тел и вмещающих пород.

В установленном порядке, принятом для проектирования горных предприятий, разрабатываются схема вскрытия месторо- ждения, система разработки, порядок ведения очистных работ в пределах шахтного поля и этажа, параметры очистных блоков и способ отбойки руды. Разрабатываются технологические схемы транспортирования руды по подземным выработкам и по поверх- ности до обогатительных фабрик, выбираются соответствующие им транспортные средства.

## Определение годовой производственной мощности рудников

Годовая производственная мощность горнодобывающего предприятия (рудника) складывается из двух главных показате- лей его основной деятельности – добычи очистной и попутной руды.

*Попутная руда* – это руда, которая добывается при проведе- нии геолого-разведочных, вскрывающих и подготовительных горных выработок.

Объемы добываемой попутной руды на руднике определяют- ся с учетом обеспеченности предприятия вскрытыми и подготов- ленными запасами.

При отсутствии достаточного резерва вскрытых и подготов- ленных запасов доля попутной добычи в силу наличия в этом случае большого количества проводимых капитальных и подго- товительных выработок на руднике может достигать большой ве-

личины – 30÷40 % от его годовой производительности.

*Очистная руда* – это руда, которая добывается при проведе- нии нарезных выработок в блоках (подэтажных штреков, буро- вых штреков, скреперных штреков, отрезных щелей и т.п.) и очи- стной выемке в камерах.

Производительность очистного блока по добыче является од- ним из основных технико-экономических показателей, характе- ризующих эффективность работы добычного участка и рудника в целом.

Производительность добычных участков ежегодно корректи- руется с учетом выхода попутной руды, получаемой при прове- дении геологоразведочных, вскрывающих и подготовительных выработок.

При наличии на руднике нескольких добычных участков рас- пределение плановой величины очистной выемки между ними производится с учетом конкретных горно-геологических усло- вий, применяемой системы разработки, уровня механизации очи- стных работ, численности рабочих.

При установленной годовой производительности добычного участка необходимо установить число блоков, находящихся од- новременно в очистной выемке. Для этого необходимо опреде- лить производительность каждого из блоков (нагрузку на забой).

Для упрощения расчетов условно принимается, что на очистном участке применяется одна система разработки и все очистные блоки имеют одинаковые технологические параметры.

Основным показателем работы добычного участка является выдача полезного ископаемого. Поэтому основным производст- венным показателем по системе разработки принят выпуск руды из очистных блоков. При определении производительности очи- стного блока во всех системах разработки следует руководство- ваться техническими возможностями используемого доставочно- го оборудования и установленным графиком выдачи руды из очистных блоков.

*Годовая производственная мощность рудника* определяется по горнотехническим условиям и экономическим соображениям.

Годовая производительность может приниматься по фактиче- ским данным горных предприятий; по согласованию с руководи- телем курсового и дипломного проектирования или по приведен- ным ниже формулам.

При наклонном и крутом падении сложных по морфологии рудных тел она определяется исходя из годового понижения вы-

емки

*А* = *VK*1*K*2 *S*γ*K*п

*K*р

, (1)

где *А* – годовая производственная мощность рудника, т/год; *V* – среднее годовое понижение очистной выемки по всей рудной площади, м (табл.1); *K*1 – поправочный коэффициент на угол па- дения рудного тела; *K*2 – поправочный коэффициент на мощность рудного тела; *S* – горизонтальная площадь рудного тела, м2; γ – плотность руды в массиве, т/м3; *K*п и *K*р – коэффициенты, учи- тывающие потери *П* и разубоживание *Р* при добыче (табл.2):

*К*п=1–*П*; *К*р=1–*Р*. (2)

Для простых и выдержанных по морфологии рудных тел

*А* = *VS*γ*K*п /(1 − *Р*) , (3)

где *V –* годовое понижение очистной выемки, м (табл.3); *S –* гори- зонтальная эксплуатационная площадь рудных тел в пределах

шахтного поля, м2; γ – плотность руды в массиве, т/м3; *Р –* разу- боживание, доли ед.

Среднее годовое понижение выемки[1](#_bookmark0) (м)

*Таблица 1*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Длина рудного тела  по простиранию, м | При числе одновременно работающих этажей | | |
| 1 | 2 | 3 |
| до 500 | 15÷25 | 25÷35 | 30÷50 |
| 500÷1000 | 15÷25 | 20÷30 | 25÷30 |
| 1000÷1500 | 12÷18 | 15÷15 | – |
| Более 1500 | 10÷15 | 12÷18 | – |

Поправочные коэффициенты *K*1 и *K*2 для различных углов падения и мощности месторождения

*Таблица 2*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Угол падения,  градус | *К*1 | Мощность рудных тел | *К*2 |
| 90 | 1,2 | Мощность до 5 м | 1,25 |
| 60 | 1,0 | Средней мощности 5-15 м | 1,0 |
| 45 | 0,9 | Мощные 16-25 м | 0,8 |
| 30 | 0,8 | Очень мощные - свыше 25 м | 0,6 |

Годовое понижение очистной выемки, м

*Таблица 3*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Горизонтальная эксплуата-  ционная площадь рудных тел, тыс. м2 | *V*, м | Горизонтальная эксплуата-  ционная площадь рудных тел, тыс. м2 | *V*, м |
| 10÷20 | 30÷25 | 100÷200 | 15÷12 |
| 20÷50 | 25÷20 | 200÷400 | 12÷8 |
| 50÷100 | 20÷15 | Более÷400 | 7 |

Годовую производительность рудника, полученную по при- веденным формулам, уточняют по годовому понижению выемки запасов на аналогичных действующих рудниках.

Величина годового понижения выемки запасов растет при увеличении угла падения залежей и уменьшении их мощности, при уменьшении длины и площади рудного поля, при ускорении ведения подготовительных работ и опережении их над очистной

1 При разработке опасных по самовозгоранию руд или пород к ука- занной величине годового понижения вводится коэффициент 0,85÷0,90.

выемкой. Величина годового понижения зависит от принятой системы разработки, разведанности шахтного поля, постоянства элементов залегания рудных тел, наличия тектонических нару- шений, гидрогеологических и многих других условий.

При разработке горизонтальных и пологих месторождений годовую мощность рудника определяют по условиям развития очистных работ. Этот способ определения годовой производи- тельности требует учета всех систем разработки, применяемых на руднике, их удельного веса в производительности рудника, пло- щади всех блоков, находящихся в очистной выемке и всего ме- сторождения в целом.

Принятая производственная мощность рудника должна быть увязана с запасами руды в месторождении и сроком его сущест- вования:

*Q*η

*А* = *t*(1− *P*) , (4)

где *Q –* промышленные запасы руды в месторождении, тыс. т; η – коэффициент извлечения руды при добыче, доли ед.; *t –* срок существования рудника, лет; *Р –* разубоживание руды при добы- че, доли ед.

После определения годовой производительности рудника осуществляется выбор системы, ее параметры, число блоков, на- ходящихся в одновременной выемке и подготовке.

Число очистных блоков, находящихся в очистной выемке и в стадии ведения подготовительных и нарезных работ, определяет-

ся после установления производительности блоков и добычных

участков по выдаче горной массы.

Технические решения по перечисленным направлениям при- нимаются в соответствии с наработанной практикой ведения гор- ных работ.

## Вопросы для самоконтроля

1. *Почему процесс проектирования горного предприятия играет опреде- ляющую роль в будущей экономической эффективности этого предприятия, его рентабельности и конкурентоспособности продукта производства?*
2. *Какие исходные данные необходимы для успешного проектирования*

*горного предприятия по разработке месторождения руд подземным способом?*

1. *Назовите основные технологические решения , которые разрабаты- ваются в стадии проектирования рудника?*
2. *Из каких основных составляющих складывается годовая производст- венная мощность рудника по категориям руды?*
3. *Прокомментируйте термин «попутная руда», в каком случае доля попутной руды может быть весьма велика?*
4. *Прокомментируйте термин «очистная руда», поясните роль этой категории руды.*
5. *Назовите основные производственные показатели системы разработ- ки месторождения или его участка.*
6. *Что обозначает термин «годовое понижение выемки» на руднике?*
7. *Как определяется годовая производительность рудника исходя из годо-*

*вого понижения выемки?*

1. *От каких геолого-технологических параметров зависит величина го- дового понижения выемки запасов?*
2. *Как связана годовая производственная мощность горного предприятия*

*с запасами полезного ископаемого в месторождении или на его участке и сроком службы предприятия?*

# Глава 2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ОЧИСТНОЙ ВЫЕМКЕ РУДЫ

## Режим работы добычного участка

Годовой режим работы добычного участка принимается в со- ответствии с условиями работы рудника в целом.

*Режим рабочего времени* предусматривает продолжитель- ность рабочей недели (пятидневная с двумя выходными днями, шестидневная с одним выходным днем, рабочая неделя с предос- тавлением выходных дней по скользящему графику), работу с ненормированным рабочим днем для отдельных категорий ра- ботников, продолжительность ежедневной работы (смены), время начала и окончания работы, время перерывов в работе, число смен в сутки, чередование рабочих и нерабочих дней, которые устанавливаются коллективным договором или правилами внут- реннего трудового распорядка рудника в соответствии с Трудо- вым кодексом РФ, иными федеральными законами, коллектив- ным договором, соглашениями.

*Рабочее время* – время, в течение которого работник в соот- ветствии с правилами внутреннего трудового распорядка органи- зации и условиями трудового договора должен исполнять трудо- вые обязанности, а также иные периоды времени, которые в со- ответствии с законами и иными нормативными правовыми акта- ми относятся к рабочему времени.

*Сменная работа* – работа в две, три или четыре смены – вво- дится в тех случаях, когда длительность производственного про- цесса превышает допустимую продолжительность ежедневной работы, а также в целях более эффективного использования обо- рудования, увеличения объема выпускаемой продукции или ока- зываемых услуг.

При сменной работе каждая группа работников должна про- изводить работу в течение установленной продолжительности рабочего времени в соответствии с графиком сменности. Работа в течение двух смен подряд запрещается.

Согласно постановлению Госкомтруда СССР и Президиума ВЦСПС от 25 октября 1974 г. № 298/П-22 продолжительность рабочей недели на подземных горных работах не должна превы- шать 36 часов. Как правило, на рудниках установлена пятиднев- ная рабочая неделя с продолжительностью смены 7 часов. Работы ведутся в три смены с межсменным перерывом один час. Для обеспечения отработки нормативного рабочего времени прика- зом по предприятию устанавливается дополнительный рабочий день (рабочая суббота).

Все смены являются добычными. Работы по обслуживанию и ремонту машин и технологического оборудования производятся в утреннюю смену с 800 ч. (II смена).

Некоторые рудники работают по шестидневной рабочей не- деле. В этом случае продолжительность смены устанавливается

равной шести часам с межсменным перерывом два часа.

Потребность организации межсменных перерывов обуслов- лена необходимостью проветривания очистных и подготовитель- ных забоев после взрывных работ.

Продолжительность рабочей смены старательских артелей устанавливается Уставом организации и может осуществляться вахтовым методом по скользящему графику и составлять до 12 часов. В этих условиях для отдыха трудящихся устанавливается регламентированный перерыв в середине смены продолжитель- ностью до одного часа. В это же время производится проветрива- ние очистных и подготовительных забоев после взрывных работ.

Количество рабочих дней добычного участка в году с учетом принятого графика работы определяется по формуле

*Т*уч = *Т*г − *Т*в − *Т*п , (5)

где *Т*г

* количество календарных дней в году; *Т*в
* количество

[2](#_bookmark1)

выходных дней в году; *Т* п

* число праздничных дней в году .

2 Согласно ст.112 Трудового кодекса РФ при совпадении выходного и нерабочего праздничных дней выходной день переносится на сле- дующий после праздничного рабочий день*.*

*А.И. Тонких, В.Н. Макишин, И.Г. Ивановский*

## Формы организации труда

На рудниках Приморского края основная форма организации труда на добычных участках – комплексные бригады.

При организации комплексных бригад в состав работ вклю- чается выполнение всех основных и вспомогательных технологи- ческих процессов технологического цикла, соответствующих применяемой системе разработки: бурение шпуров или скважин, заряжание и взрывание забоя, доставка и транспортирование ру- ды, крепление выработанного пространства. В комплексных бри- гадах применяется сдельная оплата труда. Все рабочие на под- земных горных работах проходят обучение в специализирован- ных центрах (учебно-курсовых комбинатах) и владеют несколь- кими смежными профессиями.

К работе с взрывчатыми веществами допускаются только специально обученные рабочие. На некоторых рудниках руково- дство работами по заряжанию забоя и производство взрывных работ осуществляется мастером-взрывником, который не входит в состав бригады. В этом случае его труд оплачивается повре- менно.

Квалификация рабочих очистного забоя по профессиям при- ведена в табл.4.

Квалификация рабочих добычного участка

*Таблица 4*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Профессия | Форма оплаты труда | Разряд |
| Мастер-взрывник | повременная | IV |
| Взрывник (в бригаде) | сдельная | V |
| Крепильщик | сдельная | IV |
| Бурильщик | сдельная | IV |
| Машинист ПДМ | сдельная | IV |
| Машинист скреперной лебедки | сдельная | III |
| Машинист электровоза | сдельная | III |
| Электрослесарь | повременная | IV, V |

Нормирование труда горнорабочих производится в соответ- ствии с технически обоснованными нормами выработки с учетом прогрессивной технологии работ и современной организации труда на рабочих местах.

13

Численность вспомогательных повременно оплачиваемых рабочих и ИТР устанавливается в соответствии с действующими на горных предприятиях нормативами.

## Вопросы для самоконтроля

1. *Что такое режим работы предприятия?*
2. *Как вы понимаете термин «рабочее время»?*
3. *Что такое сменная работа на предприятии? Какую продолжитель- ность могут иметь смены на горном предприятии?*
4. *Как может быть организована посменная работа при продолжи- тельности смены 7 часов? Какой вариант применяется чаще на рудниках*

*Приморского края?*

1. *Как определяется количество рабочих дней в году?*
2. *Какова основная форма организации труда на рудниках Приморского края?*
3. *Назовите основные технологические процессы в очистном блоке до- бычного участка рудника.*
4. *Перечислите профессии рабочих добычного участка.*
5. *Как вы представляете себе сдельную оплату труда на горном пред-*

*приятии?*

1. *Для каких рабочих на участке горного предприятия вводится повре- менная оплата труда?*

# Глава 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПРИ ШПУРОВОЙ ОТБОЙКЕ В БЛОКАХ

## Определение производительности очистного блока

Шпуровую отбойку применяют в основном при разработке рудных тел малой мощности (системы разработки с магазиниро- ванием руды блоками, с креплением, горизонтальными слоями с закладкой, слоевого обрушения), а также пологих залежей мощ- ностью до 18 м при сплошной и камерно-столбовой системах разработки.

Основными производственными процессами при отработке рудных тел малой мощности являются бурение шпуров, заряжа- ние и взрывание, выпуск, доставка и транспортирование руды, крепление выработанного пространства.

Основным показателем работы добычного участка является выдача руды. Поэтому при определении производительности

блока и продолжительности цикла очистных работ основным производственным процессом следует считать **выпуск руды из блока**.

Объем отбиваемой и выпускаемой из блока руды принимают с учетом технической производительности выбранных средств

доставки руды (скреперных лебедок). С увеличением расстояния доставки производительность скреперных лебедок резко снижа- ется. При большой длине блока на горизонте доставки устанав- ливают две скреперные лебедки.

Производительность блока (количество отбиваемой за цикл руды) должна соответствовать сменной производительности

скреперной лебедки (см. прил.4, 5), т.е.

*P*ц ≈ *P*скр.л , т. (6)

При недостаточном объеме отбиваемой за цикл руды будет простаивать доставочное и транспортное оборудование. При излишках отбиваемой руды требуется дополнительное время на выпуск руды и подготовку забоя к бурению. Это приводит к нарушению цикла очистных работ. Несоответствие количества отбиваемой руды технической производительности принятого

доставочного оборудования отрицательно влияет на экономиче- скую эффективность работы добычного участка.

Продолжительность рабочих операций устанавливается с учетом цикличности производства горных работ. Длину отбивае- мого участка по длине забоя следует выбирать из условия произ- водства взрывных работ один раз в сутки. С учетом этого, а также для того, чтобы не создавать значительных обнажений кровли после взрывных работ, блок по протяженности делят на два по-

лублока. Отбойка руды в полублоках ведется поочередно. Не до-

пускается опережение одного полублока относительно соседнего более чем на 3 м. Это обусловлено требованиями ПБ при провет- ривании подземного пространства.

Бурение шпуров в блоке производится телескопными перфо- раторами. Опыт отработки жильных месторождений Приморско- го края показал, что наиболее технологически и экономически целесообразным является подвигание очистного забоя за цикл на 1,0-1,2 м.

Исходя из принятой производительности скреперной достав- ки, определяют объем отбиваемой за цикл руды:

*V* = *P* / γ , м3, (7)

ц ц

где γ – плотность руды в массиве, т/м3. Принимается по данным

прил.1.

При системе разработки с магазинированием руды поддер- жание выработанного пространства осуществляется находящейся в блоке рудой. Поэтому в период ведения очистных работ из бло- ка выпускают не более 30 % от объема отбитой руды. С учетом этого объем отбиваемой за цикл руды при системе разработки с магазинированием составит:

*V* = *P* ⋅100 /(*n* ⋅ γ ) , м3, (8)

ц ц

где *n* – доля выпускаемой из блока руды, %.

Длина отбиваемого участка блока (полублока) по простира- нию будет равна:

*L*бл = *V*ц /(*l*ц ⋅ *m*в ) , м, (9)

где

*l*ц – подвигание очистного забоя за цикл, м; *m*в

* выемочная

мощность, м.

Затем определяют месячную производительность блока с уче- том принятого режима работы предприятия (по пяти- или шестидневному графику).

Устанавливают число очистных блоков, необходимое для выполнения плановых показателей добычного участка.

На основании определенной по формуле (1) производитель- ности рудника принимают требуемое число добычных и подгото- вительных участков, определяют число действующих очистных блоков в целом по руднику.

*Например*, производительность скреперной лебедки 17ЛС-2С при длине блока (или полублока) составляет 60 тонн в смену (см. прил.5). Объем отбиваемой руды за цикл при ее плотности 3,0 т/м3 для системы с магазинированием руды блоками составит:

*V* = 60 ⋅100 =

ц 30 ⋅ 3,0

66,5 м3.

Длина отбиваемого участка блока при подвигании забоя за цикл *l*ц = 1,2 м и выемочной мощности *m*в = 2,0 м составит:

*L*бл = 66,5/(1,2×2,0) = 28,0 м.

При пятидневном графике работы и производстве взрывных работ производительность блока в стадии отбойки составит: 60 т

× 25 дн. = 1500 т в месяц. На стадии выпуска производительность

блока будет в три раза выше, так как выдача руды из блока может

вестись в три смены. Годовая производительность добычного участка составляет 30 тыс. т, соответственно месячная – 2500 т. В зависимости от развития горных работ на участке для обеспече- ния плановой производительности возможно следующее разви- тие горных работ:

а) 2500/1500 = 1,7 ≈ 2 блока в отбойке, один – в стадии подго-

товки;

б) 2500/(3×1500) = 0,6 ≈ 1 блок в стадии выпуска, один – в

стадии нарезки и один – в стадии подготовки.

При годовой производительности 100 тыс. т и примерно оди- наковой производительности добычных участков необходимо иметь 100000/30000 = 3,3 добычных участка. При этом может быть принято три добычных и один проходческий участок, обес- печивающий добычу попутной руды в количестве 10000 т (10 % от годовой производительности рудника). В некоторых случаях

проходку подготовительных выработок осуществляют добычные участки. При этом попутная руда для таких участков учитывается при определении плановых показателей.

## Определение объемов работ и расхода материалов по производственным операциям

Основными производственными операциями при шпуровой отбойке руды являются:

1. Бурение скважин (шпуров).
2. Заряжание (ручное или механизированное), взрывные ра- боты.
3. Проветривание очистной камеры после взрывных работ.
4. Доставка и транспортирование руды.
5. Крепление выработанного пространства в ослабленных

## местах, настилка предохранительных полков.

Основными расходными материалами при отбойке руды яв- ляются взрывчатые вещества и средства взрывания. Также взрывчатые вещества необходимы для дробления негабаритов, ликвидации зависаний в очистном пространстве и рудоперепуск- ных выработках.

При отработке рудных залежей системами с креплением и системами слоевого обрушения основным крепежным материа- лом является лес. При отработке маломощных крутопадающих рудных тел системой разработки с магазинированием руды бло- ками производят настилку полков для бурения, в местах ослаб- ленной кровли устанавливают распорное крепление. При расчете очистного цикла эти работы следует учитывать в качестве вспо- могательных операций.

Для систем разработки с закладкой выработанного простран- ства необходимо определять расход цемента и инертных состав- ляющих для производства закладочного материала.

## Расчет параметров буровзрывных работ и расхода материалов по производственным процессам

Расчет параметров шпуровой отбойки выполняется по ниже приведенным формулам.

*удельный расход* взрывчатых веществ (ВВ)

*q* = *q k k k k*

(*d* 0,042)*n* , кг/м3; (10)

0 в р з L

*линия наименьшего сопротивления* (ЛНС)

*W* = 28*d*

δ*k*зп

(*qm*) , м; (11)

*объем работ по бурению шпуров* на один цикл:

*L* = *V*

(*W* 2 *m*η) , п. м; (12)

*число шпуров*

бур ц

*N*шп = *L*бурη

*l*ц , шт., (13)

3

где

*q*0 – эталонный расход ВВ, кг/м

(по практическим данным

при очистной отбойке составляет из расчета 0,4÷0,7 кг/т, большие

значения принимаются при отбойке крепких малотрещиноватых

руд); *k*в

* коэффициент работоспособности ВВ (принимается по

данным прил.12); *k*р

* коэффициент размещения шпуров ( *k*р =1

при двух обнаженных плоскостях,

*k*р =1,4÷1,6 – при одной обна-

женной плоскости); *k*з

* коэффициент заряжания ( *k*з =0,9÷0,95

при механизированном заряжании,

*k*з =0,8÷0,85 при ручном за-

ряжании патронированными ВВ); *k*L

* поправочный коэффици-

ент на длину шпура ( *k*L =1,3 при длине шпура до 1,0 м, *k*L =1 при

длине шпура от 1,0 до 3,0 м,

*k*L =0,8 при длине шпура от 3,0 до

5,0 м); *d*

* диаметр шпура, м (при шпуровой отбойке чаще всего

применяется диаметр 42 мм); *n*

* коэффициент, учитывающий

трещиноватость руды и вмещающих пород ( *n* =0,33 для слабых

сильнотрещиноватых пород,

*n* =0,5 для монолитных и крупно-

блочных пород);

δ – плотность заряда в шпуре, г/см3

(принимается по данным прил.12);

*k*зп

* коэффициент заполне-

ния шпуров ( *k*зп =0,6÷0,75); *m*

* коэффициент сближения шпу-

ров (принимается равным 0,6÷1,5); *V*ц

* объем отбиваемой руды,

м3; η – коэффициент использования шпура (к.и.ш.), η = 0,8÷0,9;

*l*ц – подвигание очистного забоя за цикл.

Рассчитанное по формуле (13) число шпуров до целого числа в меньшую сторону.

#### *Заряжание шпуров*

*N*шп

округлять

Заряжание шпуров производится *ручным способом* при ис- пользовании патронированных ВВ.

Патрон-боевик изготавливается из патрона ВВ путем разме- щения в нем капсюля-детонатора с огнепроводным шнуром. Длина огнепроводного шнура принимается с расчетом, чтобы по-

сле заряжания шпура его оставшейся снаружи части было доста-

точно для монтажа взрывной сети.

При обратном инициировании первым в шпур посылается па- трон-боевик. Затем шпур заполняют патронами ВВ до создания проектной величины заряда. Ломать патроны ВВ при заряжании ***запрещается***. ВВ тщательно утрамбовывают в шпуре. При необ- ходимости используют забойку.

При использовании гранулированных ВВ заряжание шпуров производится *механизированным* способом.

Конструкция патрона-боевика та же, что и при ручном заря- жании. Заполнение оставшейся части шпура до паспортной вели- чины производится гранулированным ВВ с помощью порционно- го пневмозарядчика типа ЗП-2 или эжекторного типа "Курама". Оставшуюся часть шпура заполняют забойкой.

При шпуровой отбойке основным способом взрывания заря- дов является *электроогневой* способ.

Огнепроводные шнуры собирают в пучки с учетом очередно- сти взрывания шпуров. Число шнуров в пучке определяется ти- поразмером используемых электрозажигательных патронов (ЭЗП-Б). Электрозажигательные патроны предназначены для за- жигания пучков огнепроводного шнура. Выпускаются пяти типо- размеров. На рудниках Приморского края в основном применя-

ются ЭЗП-Б двух типоразмеров, позволяющих собирать в пучки

от одного до 7 или 12 отрезков ОШ соответственно. ЭЗП-Б меж- ду собой соединяют проводом ВМВ. Смонтированная взрывная сеть подключается к магистральному проводу, проложенному в восстающих и откаточных выработках.

#### *Расход материалов при очистной выемке*

При дипломном проектировании или при определении тех- нико-экономических показателей при курсовом проектировании по дисциплине "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых" расход взрывчатых веществ следует принимать в соответствии с разработанным паспортом буровзрывных работ.

Патроны ВВ выпускаются нескольких типоразмеров. Диа- метр патронов обычно составляет 42 мм. Патроны основного ВВ, применяемого на рудниках Приморского края – аммонита №6 ЖВ – выпускаются длиной 200 и 250 мм. Вес одного патрона со- ставляет соответственно 200 и 250 г (см. прил.13). При заряжании забоя резание патронов на части не допускается. Поэтому вели- чина заряда в шпуре должна быть кратной весу патрона. Патро- ны-боевики изготавливаются из этих же патронов.

*Расход ВВ при заряжании забоя патронированными ВВ:*

*Q*ВВ = *n*п*q*ВВ *N*шп , кг, (14)

где

*n*п – число патронов в шпуре, шт.;

*q*ВВ – вес одного патрона

ВВ, кг.

При использовании для производства взрывных работ грану- лированных ВВ для инициирования заряда изготавливают патро- ны-боевики из патронированного ВВ. Число патронов-боевиков принимается равным числу шпуров. Длина части шпура, заря- женной гранулированным ВВ, принимается с учетом коэффици-

ента заполнения шпура *k*зп

и за вычетом длины патрона-боевика.

*Расход ВВ при механизированном заряжании: патроны-боевики*

*Q*ВВ

п

*гранулированные* ВВ

= *N*шп *q*ВВ , кг; (15)

2

*Q*ВВ

г

= 250*N*шпδπ*d*

(*l*ц*k*зп /η − *l*п ) , кг, (16)

где *l*п – длина патрона-боевика, м.

Общий расход ВВ при механизированном заряжании будет равен

*Q*ВВ = *Q*ВВп + *Q*ВВг , кг. (17)

*Расход средств взрывания* (СВ):

1. *Капсюли-детонаторы* (КД)*.* Расход капсюлей-детонаторов принимать из расчета один КД на один пробуренный шпур.
2. *Огнепроводный шнур* (ОШ, ОША)*.* Длина огнепроводного шнура составляет 3,3 м на один капсюль-детонатор при обратном инициировании зарядов и 2,0 м – при прямом инициировании.
3. *Электрозажигательные патроны* (ЭЗП-Б или ЭЗП-Б-ОШ с *электрозажигателями* ЭП-Б)*.* Число электрозажигательных па-

тронов следует принимать из расчета формирования необходимо- го количества пучков по длине забоя.

1. *Провод ВМВ.* Выдается бухтами по 50 м. Предназначен для монтажа взрывной сети вдоль груди забоя, по восстающим и от-

каточным выработкам. Расход провода ВМВ для монтажа взрыв-

ной сети внутри блока принимать равным двукратной длине от- биваемого участка блока на один взрыв и не менее 50 м. Если двукратная длина отбиваемого участка превышает 50 м, монти- ровать сеть полными бухтами по 50 м.

Полученные в результате расчетов величины расхода основ- ных материалов по производственному процессу используются в дальнейшем при определении затрат на добычу по элементу "ма- териалы".

#### *Расход материалов при выпуске руды*

*Расход* ВВ *и* СВ *на вторичное дробление* принимается с уче- том выхода негабаритов и удельного расхода ВВ на шпуровую отбойку:

*Q*ВВв.д. = *m*н*qV*ц /100 , кг, (18)

где *m*н – выход негабаритов, %, при шпуровой отбойке принима- ется в размере 3÷5 % от количества отбитой руды.

Для вторичного дробления руды, как правило, используют

патронированные ВВ, реже – кумулятивные заряды типа ЗКН-КЗ или ЗКП. Поэтому при расчетах количества ВВ на вторичное дробление заряд следует принимать кратным весу одного патро- на. Число КД или ЭД принимать из расчета один КД (ЭД) на один патрон ВВ. При *электроогневом* взрывании расход ОШ

(ОША) принимать с учетом принятых на предприятии длин от- резков ОШ при снаряжении КД (обычно 3,3 м). Число *электро- зажигателей* ЭП-Б принимать равным числу КД. Для монтажа взрывной сети и производства взрывных работ на доставочном штреке достаточно одной бухты провода ВМВ (50 м).

При шпуровой отбойке руды и ее выпуске из блока следует учитывать *расход вспомогательных материалов* по процессам. При бурении расходуются коронки, буровая сталь, напорные шланги, пиломатериалы для настила полков, круглый лес для крепления ослабленных участков кровли выработанного про- странства; при скреперной доставке руды – стальные тросы раз- личного диаметра и другое. Нормы расхода вспомогательных ма- териалов принимать по данным прил.9.

Расход каждого из вспомогательных материалов определяет- ся по общей формуле

*Q*всп.м = *N*р*V*ц , т, кг, п. м (19)

и учитывается в себестоимости добычи руды. Здесь

*N* р – норма

расхода вспомогательных материалов на 1 м3 добытой руды, т, кг, п. м. (см. прил.9).

При поддержании очистного пространства твердеющей за- кладкой ее состав принимать по данным прил.10.

## Определение расхода энергии по видам

Основным видом энергии при бурении шпуров является сжа- тый воздух. Основным буровым оборудованием при отбойке кру- топадающих и наклонных блоков являются телескопные перфо- раторы ПТ-48, ПТ-38 (ПТ-29 и ПТ-36 в настоящее время не вы- пускаются).

В зависимости от длины обуриваемого блока (полублока) по простиранию бурение шпуров может выполняться несколькими бурильщиками. С учетом этого *расход пневмоэнергии* на отбойку можно рассчитать по формуле

3

*Q* = *k p N L* /ϑ , м , (20)

ПЭбур у бур бур бур бур

где *k*у

* коэффициент утечек,

*k*у = 1,3;

*p*бур

* расход сжатого

воздуха одним перфоратором, м3/мин. (прил.6);

*N*бур

* число

перфораторов в забое, шт.; ϑбур – скорость бурения, м/мин. При-

нимается с учетом коэффициента крепости руды и вмещающих пород по данным прил.1.

*Расход сжатого воздуха* на механизированное заряжание шпуров можно ориентировочно определить из выражения

3

*Q*ПЭ

зар

= *k*у *q*возд*Q*ВВ / *P*зар , м , (21)

3

где

*q*возд

* + расход воздуха *пневмозарядчиком*, м /с;

*P*зар

* + техни-

ческая производительность зарядчика, кг/с (см. прил.14-16).

Основным средством доставки руды при шпуровой отбойке являются скреперные лебедки. Технические характеристики ле- бедок различных модификаций приведены в прил.4. Выбор скре- перной лебедки следует производить с учетом длины блока по простиранию и ее технической производительности. Расстояние доставки руды скреперной лебедкой определяется канатоемко- стью барабанов. Поэтому при большой длине блока рекомендует- ся для доставки горной массы на горизонте скреперования при- нимать более мощные лебедки или использовать две лебедки. Следует учитывать, что при разделении блока на несколько по- лублоков и последовательной их отбойке для доставки горной массы будет использоваться только одна из установленных в блоке лебедок.

*Расход электроэнергии* при доставке руды скреперными ле- бедками определится следующим образом:

*Q*эскр = *P*ц*k*з *N*дв скр *T*см / *P*скр , кВт, (22 )

где *k*з

* + коэффициент загрузки двигателя, 0,7÷0,8;

*N*двскр – мощ-

ность двигателя скреперной лебедки, кВт;

*T*см

* + продолжитель-

ность смены, ч.;

*P*скр – сменная производительность скреперной

лебедки, т/см., принимается по данным прил.4.

## Определение численности комплексной бригады

Численность комплексной бригады при системах разработки со шпуровой отбойкой следует определять с учетом объемов вы- полняемых работ и установленной продолжительности цикла производственных операций (три смены).

В первую смену производится подготовка блока к бурению (оборка заколов, крепление ослабленных участков кровли, настил предохранительных полков, расстановка и обслуживание бурово- го оборудования, бурение забоя). Рабочие этого звена должны иметь квалификацию крепильщика, машиниста тяговой лебедки, бурильщика. Их численность следует принимать с учетом работ, выполняемых во вторую смену.

Во вторую смену блок при необходимости добуривают, уби- рают оборудование, разбирают предохранительные полки, дос- тавляют в очистное пространство ВВ и СВ, заряжают шпуры, монтируют взрывную сеть. Все трудящиеся должны быть обуче- ны профессиям крепильщика, бурильщика, машиниста тяговой и скреперной лебедок. Один из рабочих должен иметь квалифика- цию взрывника. Остальные рабочие в звене должны пройти обу- чение на право переноски ВВ и СВ. Численность звена составля- ет не менее двух рабочих - взрывник и подносчик ВВ. Если пре- дусмотрено заряжание и взрывание большого числа шпуров, подносчиков ВВ в звене может быть несколько.

Численность рабочих на заряжании блока патронированными ВВ можно принимать с учетом санитарных норм по переноске грузов. Взрывник имеет право нести сумку с СВ и до 20 кг ВВ. Каждый из подносчиков может доставить до 50 кг ВВ.

При заряжании шпуров механизированным способом требу- ется звено из трех рабочих: один вскрывает мешки с ВВ, засыпа- ет ВВ в бункер зарядчика, другой управляет работой зарядчика, третий (взрывник) заряжает шпуры. Патроны-боевики снаряжает взрывник.

Время на заряжание одного шпура как при ручном, так и при механизированном заряжании (с учетом работ по снаряжению патрона-боевика и монтажу взрывной сети) в среднем составляет

1,5÷2 мин. С учетом этого время заряжания забоя ориентировоч-

но можно определить как

где *t*\*

зар

*t* = *t*\* *N* , мин, (23)

* + затраты времени на заряжание одного шпура, мин.

зар зар шп

Таким образом, численность звена рабочих во вторую смену должна быть не менее двух при ручном заряжании шпуров и не менее трех - при механизированном. Следует учитывать, что

продолжительность заряжания забоя не должна превышать про- должительность смены.

Зная время, необходимое для заряжания забоя, можно опре- делить целесообразность ведения в эту смену буровых работ. Ес- ли в результате расчетов оказалось, что время на заряжание за- боя и монтаж взрывной сети составляет более 75 % от продолжи- тельности смены, буровые работы не производят.

При меньшей продолжительности заряжания часть времени смены используется для добуривания забоя. Это время следует

учитывать в общем времени, отводимом для производства буро- вых работ:

\*

*T*

бур

= *T*см

* *T*пз

\*

зар

− *t*

, мин. (24)

Здесь

*T*пз – время на производство подготовительно-

заключительных операций, 60÷80 мин. Бурение шпуров осущест-

вляется теми же рабочими, которые участвуют в подноске ВВ и

заряжании забоя.

Численность бурильщиков следует определять с учетом объ- емов работ по бурению, времени на обуривание забоя. Каждый из рабочих может управлять только одним перфоратором.

Число перфораторов в забое будет равно:

*N* = *L*бур

, шт., (25)

ПТ *k* ϑ *T*

о бур

бур

где

*k*о – коэффициент, учитывающий совместную работу не-

скольких перфораторов, 0,7÷0,8;

буровых работ, мин.

*T*бур – время на производство

*T*бур

= *T*см

− *T*пз

\*

бур

+ *T*

, мин. (26)

Полученное число буровых машин округлять до целого чис- ла. При ведении буровых работ следует учитывать перевыполне- ние рабочими установленных норм выработки по бурению на

5÷10 %. Полученное дробное число

*N*ПТ следует разделить на его

округленное в меньшую сторону значение и умножить на 100 %.

Если полученное отношение превысит установленное перевы-

полнение норм выработки, полученное число

*N*ПТ

необходимо

округлить в большую сторону (добавить одного бурильщика).

В третью смену производят выпуск и транспортирование ру- ды. Численность звена на доставке руды определяется с учетом числа используемого технологического оборудования. Один рабочий осуществляет выпуск руды из блока, планирование гор- ной массы (машинист скреперной лебедки). Погрузку руды на откаточном штреке производят двое рабочих – один управляет электровозом (подает вагоны под погрузку), другой грузит руду из блокового рудоспуска в вагонетки. При движении по транс- портным выработкам запрещается передвижение вагоном- толкачом. Поэтому для транспортирования груженых вагонеток до рудоспуска и порожних под загрузку используют два электро- воза. Передний электровоз транспортирует вагонетки, задний следует своим ходом на безопасном удалении от состава. Один из рабочих должен иметь удостоверение на право ведения взрывных работ. Это необходимо для производства работ по дроблению не- габаритов на скреперном штреке и в случае образования в дучках и блоковом рудоспуске зависаний руды.

Расчет трудозатрат производится по форме табл.5. Явочный состав бригады определяется по форме табл.6.

Пример расчета трудозатрат на выполнение производственного цикла

*Таблица 5*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Профессия | Число рабочих | Производственный процесс | Время на  выполнение процесса, ч | Трудозатраты, чел.⋅ч |
| Бурильщик | 2 | бурение | 9 | 18 |
| Взрывник | 1 | заряжание, взрывание | 6 | 6 |
| Подносчик  ВМ | 2 | заряжание,  взрывание | 3 | 6 |
| Машинист ЛС | 1 | выпуск  и доставка руды | 6,5 | 6,5 |
| Машинист  электровоза | 2 | транспортирование  руды | 6,5 | 13 |
| Итого | 8 |  |  | 49,5 |

*Таблица 6*

Пример определения явочного состава комплексной бригады

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Профессия | Разряд | Смены | | | Всего |
| I | II | III |
| Бурильщик | IV | 2 |  |  | 2 |
| Взрывник | V |  | 1 |  | 1 |
| Подносчик ВМ | IV |  | 2 |  | 2 |
| Машинист скреперной лебедки | III-IV |  |  | 1 | 1 |
| Машинист электровоза | III-IV |  |  | 2 | 2 |
| Итого |  | 2 | 3 | 3 | 8 |

## Вопросы для самоконтроля

* 1. *В каких условиях применяется шпуровая отбойка руды?*
  2. *Назовите основные производственные процессы в блоке при шпуро- вой отбойке.*
  3. *Какой показатель является основным при работе добычного уча-*

*стка на руднике?*

* 1. *От каких параметров и технических средств зависит производи- тельность блока на участке?*
  2. *Как определить месячную производительность добычного участка?*
  3. *Как определить объем работ по основным производственным про- цессам в блоке?*
  4. *Прокомментируйте порядок работ при заряжании шпуров в блоке, назовите основные виды техники.*
  5. *Как рассчитывается расход ВВ при ведении взрывных работ в*

*блоке?*

*блоке?*

* 1. *Как рассчитывается расход СВ при ведении взрывных работ в*
  2. *Какие материалы используются при выпуске руды из блока? Как*

*рассчитывается их расход?*

* 1. *Какие виды энергии используются при работах в блоке? Как рас- считывается их расход?*
  2. *Как определяются трудозатраты при работах в блоке?*
  3. *Как определяется численность комплексной бригады для ведения производственных процессов в блоке?*

# Глава 4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПРИ СКВАЖИННОЙ ОТБОЙКЕ

## Определение производительности очистного блока

Скважинная отбойка применяется для отработки руд средней ценности и бедных. Руды и вмещающие породы должны быть средней устойчивости и выше.

В настоящее время отбойка руды скважинами малого диа- метра применяется при отработке крутопадающих и наклонных залежей мощностью от 1,5 и более метров. При отработке рудных

тел мощностью 5÷8 и более метров с любым углом падения бурят

скважины диаметром 105 мм.

При разработке графика организации работ в очистном блоке следует учитывать, что *блок считается готовым к сдаче в экс- плуатацию после того, как в нем пройдены все подготовитель- ные и нарезные выработки, разделана отрезная щель и выполне- ны буровые работы.* Это необходимо для того, чтобы не совме- щать во времени работы по бурению блока и доставке горной массы.

Приемка очистного блока в эксплуатацию производится ко- миссией с составлением акта приемки. После этого в блоке про- изводятся работы по заряжанию и взрыванию скважин и выдаче отбитой руды.

Периодичность ведения взрывных работ следует производить с учетом производительности выбранного доставочного оборудо-

вания – скреперных лебедок, погрузочно-доставочных машин (прил.4 и 7). На основе установленной периодичности ведения взрывных работ и выхода руды с одного массового взрыва опре- деляют производительность очистного блока.

Определение объемов работ по бурению скважин, их заряжа- нию и взрыванию, доставке горной массы следует производить из

расчета объемов руды, отбиваемой за один массовый взрыв.

Для упрощения расчетов при определении числа блоков, на- ходящихся в очистной выемке одновременно, студент принимает к расчету очистные камеры с одинаковыми параметрами.

Выход руды с массового взрыва можно определить по фор- муле:

*V*ц = *nm*в*Wh*пэ

sinα , м3, (27)

где *n*

* + число одновременно взрываемых вееров скважин, шт.;

*m*в – выемочная мощность, м; *W* – линия наименьшего сопро-

тивления (л.н.с.), м; залежи, градус.

*h*пэ

* + высота подэтажа, м; α – угол падения

Линия наименьшего сопротивления (ЛНС) рассчитывается по

формуле:

*W* = 0,028*d*

δ (*q*γ*m*) , м, (28)

где *d* – диаметр скважин, мм; δ – плотность заряжания ВВ, г/см3

(принимается по данным прил.12);

*q* – удельный расход ВВ, кг/т;

γ – плотность руды в массиве, т/м3; *m* – коэффициент сближения

скважин, *m* = 2÷4.

Удельный расход ВВ равен:

*q* = 2,77(0,8 − *q*в )

*f C* ⋅ 3 *d*

(γ*k*в ) , кг/т. (29)

Здесь

*q*в – заданный удельный расход ВВ на вторичное дроб-

ление, кг/т;

*f* – коэффициент крепости руды по шкале проф.

М.М. Протодьяконова (старшего);

*С* – размер кондиционного

куска, мм;

*k*в – коэффициент работоспособности ВВ (принимает-

ся по данным прил.12).

Зная объем отбиваемой за один массовый взрыв руды, можно определить выход руды с одного цикла по формуле

*P*ц = *V*цγ , т. (30)

Затем рассчитывается производительность очистного блока с учетом графика работы предприятия. Зная плановую производи- тельность добычного участка, определяют число блоков, находя- щихся в одновременной отбойке.

Опыт работы рудников Приморского края показывает, что взрывные работы в одном очистном блоке производятся в сред- нем два раза в неделю (рудники Верхний, Второй Советский, Восточный). При отработке рудных тел большой мощности или при одновременном взрывании нескольких вееров скважин (на- пример, отбойка руды в зажиме) взрывные работы производятся

реже – до одного раза в неделю. Отбойка руды ведется в несколь- ких очистных блоках. Взрывание вееров скважин производят по- очередно. Это необходимо для обеспечения ритмичности работы добычного участка.

Зная производительность одного блока, определяют необхо- димое число блоков для обеспечения плановых показателей до- бычного участка и рудника в целом на основании принятых или рассчитанных по формуле (1) величины его производительности.

*Пример*

Для того, чтобы определить выход руды с одного массового взрыва, необходимо знать объем отбиваемого слоя. С этой целью по формулам (28) и (29) определяем ЛНС и удельный расход ВВ на массовый взрыв.

Примем удельный расход ВВ на вторичное дробление *q*в

равным 0,2 кг/т, размер кондиционного куска *C* – 600 мм, в каче- стве основного ВВ – гранулит АС-8, коэффициент крепости руды *f* = 14 по шкале проф. М.М. Протодьяконова (старшего), диа- метр скважины 105 мм, плотность руды в массиве 3,0 т/м3, коэф- фициент работоспособности ВВ – по прил.12.

Удельный расход ВВ на массовый взрыв *q* , рассчитанный по

формуле (29), будет равен 0,75 кг/т. С учетом плотности заряжа- ния ВВ (принимается по прил.12) и коэффициента сближения

скважин

*m* = 3 по формуле (28) определим величину ЛНС. Она

будет равна 1,2 м.

При выемочной мощности 7,0 м, высоте подэтажа 12 м, угле наклона рудного тела 70° выход руды с одного взрываемого веера

3

скважин составит:

или 321 т.

*V*ц = 1×7,0 м ×1,2 м ×12 м/sin70° = 107,2 м ,

Зная периодичность ведения взрывных работ, можно опреде- лить месячную производительность блока и число блоков в одно- временной отбойке.

При взрывании одного веера в смену производительность блока составит 321 т × 21 день× 3 смены = 20223 т в месяц, или

примерно 240 тыс. т руды в год. При производительности рудни- ка 400 тыс. т/год необходимо иметь в отбойке 400/240=1,67≈2

блока. Кроме того, один блок должен находиться в подготовке.

Для ведения подготовительных работ создается проходческий участок, обеспечивающий добычу попутной руды и позволяю- щий сглаживать неравномерность добычи руды из очистных бло- ков.

## Определение объемов работ и расхода материалов по производственным операциям

Основными производственными операциями при скважинной отбойке руды являются:

* + 1. Бурение скважин (шпуров).
    2. Заряжание (ручное или механизированное), взрывные ра- боты.
    3. Проветривание камеры после взрывных работ.
    4. Доставка и транспортирование руды.

Основными расходными материалами при отбойке руды яв- ляются взрывчатые вещества и средства взрывания. Также взрывчатые вещества необходимы для дробления негабаритов, ликвидации зависаний в очистном пространстве и рудоперепуск- ных выработках.

При значительных расстояниях доставки следует предусмат- ривать работу ПДМ в комплексе с подземными автосамосвалами.

Для систем разработки с закладкой выработанного про- странства необходимо определять расход цемента и инертных со- ставляющих для производства закладочного материала (см. прил.10).

*Расчет удельного расхода ВВ q*

и линии наименьшего со-

противления скважин *W* определяются по формулам (29) и (28).

*Расстояние* между скважинами в ряду будет равно:

*a* = *mW* , м; (31)

*величина перебура* скважины принимается равной:

*l*п = 0,4*W* , м; (32)

*число скважин* в веере:

*N*в = 4,2(5,0 + 0,025*h*пэ*m*в ) / *a* , шт.; (33)

*объем работ* по бурению скважин на один цикл:

2

*L*бур = *V*ц (*W*

*m*) + *N*в*l*п , п. м. (34)

Рассчитанное по формуле (2.14) число скважин в веере *N*в

округлять до целого числа в меньшую сторону.

#### *Заряжание скважин*

Заряжание скважин осуществляется, как правило, *механизи- рованным способом*. При формировании заряда первым в сква- жину посылается патрон-боевик, обвязанный детонирующим шнуром, который прокладывается по всей длине скважины. Это необходимо для поддержания детонации заряда во время взрыва.

Длина ДШ должна быть на 1,5÷2,0 м больше длины скважины.

Затем часть скважины с помощью пневмозарядчика ("Катунь",

"Ульба", "Курама", ЗМБС и т.д.) заполняется гранулированным ВВ. Величина недозаряда скважин определяется паспортом буро- взрывных работ. При большой длине скважин устанавливают промежуточные боевики. Их может быть несколько по длине за- ряда. После установки каждого промежуточного боевика скважи- ну дозаряжают гранулированным ВВ. После достижения длины заряда в скважине проектной длины устанавливают еще один па- трон-боевик и забойку. В качестве забойки используют мешки от ВВ или инертные глинистые материалы.

При скважинной отбойке взрывание зарядов осуществляется

*электрическим способом*.

Детонирующие шнуры от всех заряженных в веере скважин собирают в один пучок, к которому прикрепляют электродетона- тор (ЭД). При взрывании нескольких вееров скважин используют электродетонаторы нескольких серий замедления. Все ЭД соеди- няют между собой в сеть и проводом ВМВ подключают к маги- стральной взрывной сети.

#### *Расход материалов при очистной выемке*

При дипломном проектировании и при определении технико- экономических показателей при курсовом проектировании по дисциплине «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» расход взрывчатых веществ следует принимать в соответствии с разработанным паспортом буровзрывных работ.

*Общий расход ВВ* можно также определить по формуле

*Q*ВВ = *qP*ц , кг, (35)

в том числе аммонит № 6 ЖВ (патроны-боевики):

*Q*ВВб = (2 + *n*)*q*ВВ *N*в , кг, (36)

где (2 + *n*) – число патронов-боевиков в скважине, шт.; *n* – чис-

ло промежуточных боевиков, шт.

*Расход средств взрывания (СВ):*

1. *Расход детонирующего шнура* с учетом обвязки первого патрона-боевика и монтажа взрывной сети ориентировочно мож- но рассчитать следующим образом:

*L*ДШ = *L*бур + 2,5*N*в , п. м. (37)

1. *Расход электродетонаторов* принимать из расчета один ЭД на один веер скважин.
2. *Расход провода ВМВ* принимать из расчета 50 м на один массовый взрыв.

#### *Расход материалов при выпуске руды*

*Расход ВВ и СВ на вторичное дробление* принимается с уче- том выхода негабаритов и удельного расхода ВВ на скважинную отбойку:

*Q*ВВ

в.д.

= *m*н *qV*ц /100 , кг, (38)

где *m*н – выход негабаритов, %, при шпуровой отбойке принима- ется в размере 10÷15 % от количества отбитой руды.

Дробление негабаритов производится шпуровыми и наклад-

ными зарядами. При этом, как правило, используют патрониро- ванные ВВ, реже – кумулятивные заряды. Поэтому при расчетах количество ВВ на вторичное дробление следует принимать крат- ным весу одного патрона. Число КД или ЭД принимать из расче- та один КД (ЭД) на один патрон ВВ. При электроогневом взры- вании расход ОШ (ОША) принимать с учетом принятых на пред- приятии длин отрезков ОШ при снаряжении КД (обычно 3,3 м). Число электрозажигателей ЭП-Б принимать с учетом того, что за

один прием возможно взрывание 2÷4 зарядов одновременно. Для

монтажа взрывной сети и производства взрывных работ на штре-

ке доставки достаточно одной бухты провода ВМВ (50 м).

При скважинной отбойке руды и ее выпуске из блока следует учитывать расход *вспомогательных материалов* по процессам. При бурении расходуются коронки, буровая сталь, напорные

шланги; при доставке руды самоходным оборудованием - шины ПДМ и МоАЗ (при скреперной доставке - стальные тросы раз- личного диаметра), вентиляционные трубы (при торцевом выпус- ке) и другое.

Расход каждого вспомогательного материала определяется по общей формуле

*Q*всп.м = *N*р*V*ц , (39)

и учитывается в себестоимости добычи руды.

Здесь

*N* р – норма расхода вспомогательных материалов на 1

м3 добытой руды, т (кг), п. м.

## Определение расхода энергии по видам

Буровые работы на подэтажном штреке осуществляются од- ной буровой машиной – переносной установкой типа НКР-100М, КБУ-80, КБУ-50 или самоходными марки COLO и другими. Бу- рение скважин в веере выполняется одной машиной.

С учетом этого расход пневмоэнергии на бурение одного вее- ра скважин можно рассчитать по формуле

3

*Q* = *k p L* /ϑ , м , (40)

ПЭбур у бур бур бур

где *k*у – коэффициент утечек, *k*у = 1,3;

*p*бур – расход сжатого воз-

духа одной буровой машиной, м3/мин. При отсутствии данных по зарубежной технике расход воздуха при бурении рекомендует- ся принимать по характеристикам отечественных колонковых

перфораторов ПК-50, ПК-60 (прил. 6);

м/мин. (прил.1).

ϑбур

- скорость бурения,

*Расход сжатого воздуха* на механизированное заряжание скважин можно ориентировочно определить из выражения

3

*Q*ПЭ

гр

зар

= *k*у *q*возд*Q*ВВ

/ *P*зар , м , (41)

3

где *q*возд – расход воздуха пневмозарядчиком, м /с; *Q*

ВВгр

* коли-

чество гранулированного ВВ, необходимого для заряжания одно- го веера скважин, кг; *P*зар – техническая производительность зарядчика, кг/с (см. прил. 14 – 16).

При отработке рудных залежей системами разработки подэ-

тажных штреков (ортов) применяются два основных способа

подготовки днищ очистных блоков. При подготовке днища блока дучками и воронками для доставки руды на горизонте доставки используются мощные *скреперные лебедки*. Такой вариант подго- товки блоков применяется на рудниках «Второй Советский»,

«Приморский» и «Верхний» ОАО ГМК "Дальполиметалл" и мно- гих других. Расход электроэнергии при использовании для дос- тавки руды скреперных лебедок следует производить с учетом данных прил. 4 по формуле

*Q*

э

скр

= *P*ц*k*з *N*дв

скр

*T*см / *P*скр , кВт, (42)

где

*k*з – коэффициент загрузки двигателя, 0,7÷0,8;

*N*двскр

* мощ-

ность двигателя скреперной лебедки, кВт;

*T*см – продолжитель-

ность смены, ч.;

лебедки, т/см.

*P*скр – сменная производительность скреперной

В Приморском крае *высокопроизводительное самоходное оборудование* используется для доставки руды на полиметалли- ческих рудниках «Второй Советский» (при отработке запасов за- лежи "НИК"), «Николаевский» ОАО ГМК "Дальполиметалл" и вольфрамовом руднике «Восточный» ОАО "Приморский ГОК". Здесь ведется подэтажная выемка, и подготовка днищ блоков осуществляется траншеями. Кроме того, на руднике «Восточ- ный» принят торцевой выпуск руды из блока, поэтому после взрывных работ и при ведении работ по доставке горной массы для проветривания подготовительных выработок используются вентиляторы местного проветривания (ВМП).

*Расход дизельного топлива (ДТ)* при доставке горной массы погрузочно-доставочными машинами можно определить по фор- муле

где

QДТ = *n*ДТ *N*ПДМ *P*ц / *P*ПДМ , кг, (43)

*n*ДТ – норма расхода ДТ на 1 кВт мощности двигателя,

кг/кВт⋅ч, принимается по данным прил.9;

*N*ПДМ – мощность дви-

гателя ПДМ, кВт (прил.7);

ПДМ (прил.7).

*P*ПДМ – часовая производительность

*Расход смазочных материалов* будет равен:

*Q*ГСМ = 0,063*Q*ДТ , кг. (44)

При торцевом выпуске руды необходимо принудительное проветривание горных выработок после взрывных работ и при работе в блоке самоходного оборудования. Такой вариант систе- мы разработки подэтажных штреков применяется на руднике

«Восточный» ОАО "Приморский ГОК".

*Расход электроэнергии* при работе вентилятора местного проветривания составит:

*Q*э = *k*з *N*дв *T*пр , кВт, (45)

ВМ ВМ

где *k*з = 0,5÷0,7 – коэффициент загрузки двигателя;

*N*двВМ –

мощность двигателя ВМП, кВт; *T*пр – суммарное время проветри- вания блока после взрывных работ и при доставке руды, ч.

## Определение численности комплексной бригады

При скважинной отбойке численность трудящихся определя- ется с учетом использующихся единиц технологического обору- дования.

Обуривание веера скважин на подэтаже осуществляется од- ной буровой колонковой или самоходной установкой. Ее обслу- живание производит один рабочий. Если предусмотрено взрыва- ние нескольких вееров (на одном или нескольких подэтажах), то обуривание производится последовательно той же самоходной буровой установкой. При обуривании забоев колонковыми уста- новками (НКР-100М, КБУ-80) их число в блоке принимается рав- ным числу подэтажей.

Продолжительность работ по бурению можно определить по формуле

*t*бур = *L*скв

ϑбур , мин, (46)

где

ϑбур

* + скорость бурения, м/мин (принимать по данным

прил.1).

*Таблица 7*

Пример определения явочного состава комплексной бригады

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Профессия | Разряд | Смены | | | Всего |
| I | II | III |
| Бурильщик | IV | 1 |  |  | 1 |
| Взрывник | V |  | 1 |  | 1 |
| Подносчик ВМ | IV |  | 1 |  | 1 |
| Машинист зарядной ма-  шины | III-IV |  | 1 |  | 1 |
| Машинист ПДМ | III-IV |  |  | 1 | 1 |
| Машинист автосамосвала | III-IV |  |  | 2 | 2 |
| Итого |  |  |  |  | 7 |

Пример расчета трудозатрат на выполнение производственного цикла

*Таблица 8*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Профессия | Число рабочих | Производственный процесс | Время на  выполнение процесса, ч | Трудозатраты, чел.⋅ч |
| Бурильщик | 1 | бурение | 12 | 12 |
| Взрывник | 1 | заряжание,  взрывание | 3 | 3 |
| Подносчик  ВМ | 1 | заряжание,  взрывание | 3 | 3 |
| Машинист за-  рядной машины | 1 | заряжание,  взрывание | 3 | 3 |
| Машинист ПДМ | 1 | выпуск и доставка  руды | 12 | 12 |
| Машинист  автосамосвала | 2 | транспортирование  руды | 12 | 24 |
| Итого | 7 |  |  | 57 |

Заряжание скважин выполняется звеном рабочих, которое со- стоит из водителя машины для перевозки ВВ или самоходной за- рядной машины, взрывника и помощника взрывника. Продолжи- тельность заряжания веера скважин определяется с учетом тех- нической производительности зарядной машины и не должна превышать продолжительность рабочей смены.

Доставку горной массы из блока производят одной погрузоч- но-доставочной машиной. Производительность работ по доставке принимают с учетом расстояния доставки. При необходимости для транспортирования руды следует использовать подземный автосамосвал МоАЗ-7405. Численность рабочих на доставке при- нимается соответственно числу используемых единиц технологи- ческого оборудования.

Явочный состав бригады определяется по форме табл.7. Рас- чет трудозатрат производится по форме табл.8.

## Вопросы для самоконтроля

1. *В каких условиях применяется скважинная отбойка руды?*
2. *Какой блок можно считать готовым к эксплуатации?*
3. *Что такое «массовый взрыв»? В каких случаях применяются массо- вые взрывы?*
4. *Как рассчитать выход руды при применении массового взрыва?*
5. *Как определяется производительность блока при применении сква-*

*жинной отбойки?*

1. *Как часто производятся взрывные работы при применении скважин- ной отбойки?*
2. *Какие параметры скважинной отбойки предопределяют производи-*

*тельность блока?*

1. *Назовите основные операции производственных процессов в блоке при скважинной отбойке.*
2. *Как определить месячную производительность добычного участка?*
3. *Как определить объем работ по основным производственным процес- сам в блоке при скважинной отбойке?*
4. *Прокомментируйте порядок работ при заряжании шпуров в блоке, назовите основные виды техники.*
5. *Какой способ взрывания при скважинной отбойке является основным?*
6. *Как рассчитывается расход ВВ при ведении взрывных работ в блоке?*
7. *Как рассчитывается расход СВ при ведении взрывных работ в блоке?*
8. *Какие материалы расходуются при выпуске руды из блока? Как рас-*

*считывается их расход?*

1. *Какие виды энергии расходуются при работах в блоке? Как рассчи- тывается их расход?*
2. *Приведите примеры применения самоходной техники при выпуске руды из блока по Приморскому краю.*
3. *Как осуществляется транспортирование руды из блока при примене-*

*нии самоходной техники?*

1. *Как определяются трудозатраты при работах в блоке?*
2. *Как определяется численность комплексной бригады для ведения про- изводственных процессов в блоке?*

# Глава 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЛОКОВОЙ СЕБЕСТОИМОСТИ ДОБЫТОЙ РУДЫ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ЗАТРАТ

Величины затрат по элементам определяются из расчета на один производственный цикл.

1. *При определении материальных затрат* следует учиты- вать расход основных и вспомогательных материалов. Расчет производится по форме табл. 9. Расход основных материалов принимается по результатам выполненных в проекте расчетов. Расход вспомогательных материалов принимается согласно нор-

мам на единицу продукции, приведенным в прил.9.

1. *Затраты по элементу "Энергия"* рассчитываются с уче- том установленной мощности принятого оборудования по форме табл. 9. В этом разделе определяют затраты на электроэнергию, пневмоэнергию и дизтопливо.
2. Перед выполнением расчетов *по определению затрат на оплату труда рабочих* проектировщик устанавливает величину

стоимости одного чел.⋅ч с учетом всех начислений по видам ра-

бот в зависимости от разрядов (прил.2).

*Таблица 9*

Затраты на выполнение цикла очистных работ по элементу "Материалы"

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Ед. изм. | Стоимость  единицы, руб. | Расход | | Итого  затрат, руб. |
| на ед. | на  цикл |
| Аммонит  № 6 ЖВ | кг | 9,70 | – | 100 | 970 |
| Коронки  перфораторные | кг | 125,0 | 0,173 | 22,95 | 2868,75 |
| ….. |  |  |  |  |  |
| Итого |  |  |  |  | …. |

*Примечание.* Выход горной массы с одного взрыва принят условно равным 150 т.

Затраты на оплату труда рабочих производить по форме табл.10.

*Таблица 10*

Затраты на выполнение цикла очистных работ по элементу "Энергия"

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оборудование | Расход  энергии на цикл по видам | Стоимость единицы энер- гии, руб. | Итого затрат, руб. |
| Электроэнергия, кВт: |  |  |  |
| Скреперная лебедка | 150 | 1,38 | 207,00 |
| …. |  |  |  |
| Пневмоэнергия, м3: |  |  |  |
| …. |  |  |  |
| Дизтопливо и ГСМ, кг: |  |  |  |
| ….. |  |  |  |
| Итого |  |  | …. |

Затраты на выполнение цикла очистных работ по элементу "Заработная плата"

*Таблица 11*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Производ- ственный процесс | Разряд выполняемых работ | Трудозатраты, чел.⋅ч | Стоимость чел.⋅ч с учетом  начислений,  руб. | Итого затрат, руб. |
| Бурение | IV | 12 | 129,70 | 1556,40 |
| Заряжание | V | 4 |  |  |
| …… |  |  |  |  |
| Итого |  |  |  | … |

1. При определении амортизационных отчислений необхо-

димо знать их величину, приходящуюся на один машино-час. Стоимость оборудования и нормы амортизации принимаются по данным прил.11. Годовой фонд рабочего времени рассчитывается с учетом календарного графика работы предприятия, например 7

ч (продолжительность смены) ×3 (число рабочих смен в сутки)

×252 (число рабочих дней в году) = 5292 ч. Расчет амортизацион-

ных затрат выполняется по форме табл. 12 и 13.

*Технико-экономические расчеты при подземной разработке рудных месторождений*

*Таблица 12*

Определение величины амортизационных отчислений на один час работы оборудования

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Стои- мость, руб. | Годовая норма  амортизацион- ных отчислений | | Годовой  фонд рабоче-  го вре-  мени, ч | Стои- мость 1  маш.⋅ч,  руб. |
| % | руб. |
| НКР-100М | 250000 | 30,2 | 75500 | 5292 | 14,27 |
|  |  |  |  |  |  |
| …. |  |  |  |  | … |

*Таблица 13*

Затраты на выполнение цикла очистных работ по элементу "Амортизация оборудования"

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Число | Стоимость маш.⋅ч, руб. | | Продолжительность работы, ч | Итого затрат, руб. |
| ед. | всего |
| НКР-100М | 3 | 14,27 | 42,81 | 12 | 513,72 |
| … |  |  |  |  |  |
| Итого |  |  |  |  |  |

1. *Определение прямых затрат на добычу 1 т* руды (блоко-

вую себестоимость) выполняют по форме табл.14.

*Таблица 14*

Пример расчета комплексной расценки на добычу 1 т руды по добычному участку

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование работ и затрат | Ед. изм. | Объем работ | Вели-  чина затрат на цикл, руб. | Себестоимость 1 т руды,  руб. | | | |
| мате  риа- лы | энер гия | зар- пла- та | амор- тиза- ция |
| **Отбойка ру- ды** |  |  |  |  |  |  |  |
| Выход руды с  цикла | т | 350 |  |  |  |  |  |
| Единичный  объем работ | 1/т | 0,002857 |  |  |  |  |  |
| Затраты труда  рабочих | руб. |  | 10000 | - | - | 28,57 | - |

43

*Окончание табл. 14*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование работ и затрат | Ед. изм. | Объ- ем ра- бот | Вели-  чина затрат на цикл, руб. | Себестоимость 1 т руды, | | | |
| мате риа- лы | энер гия | зар- пла- та | амо ртиз ация |
| Работа в ноч-  ное время, 40  % | руб. |  | - | - | - | 11,43 | - |
| Сложные ус-  ловия труда, 12 % | руб. |  | - | - | - | 3,43 | - |
| С коэф. усло-  вий работ на действ. пред-  приятии, 10 % | руб. |  | - | - | - | 2,86 | - |
| Итого оплата  труда рабочих | руб. |  | - | - | - | 46,29 | - |
| Машины и  механизмы | руб. |  | 45000 | - | - | - | 128,57 |
| Материалы | руб. |  | 17000 | 48,57 | - | - | - |
| Энергия | руб. |  | 3500 | - | 10,00 | - | - |
| ВСЕГО затрат | руб. |  |  |  |  |  | **233,43** |

## Вопросы для самоконтроля

1. *На какую единицу деятельности горного предприятия определяются затраты на добычу?*
2. *По каким основным элементам производится расчет затрат для оп- ределения блоковой себестоимости руды?*
3. *Что входит в понятие «основные и вспомогательные материалы»*

*при расчете блоковой себестоимости руды?*

1. *Какие затраты необходимо учитывать при расчете блоковой себе-*

*стоимости по элементу «Энергия»?*

1. *Как определяется стоимость одного чел.*⋅*ч при расчете блоковой себе-*

*стоимости по элементу «Заработная плата»?*

1. *Как определяется стоимость одного маш.*⋅*ч при расчете блоковой се-*

*бестоимости по элементу «Амортизация оборудования»?*

# Глава 6. РАСЧЕТ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

## Численность трудящихся и производительность труда

Численность рабочих, занятых в блоке, определяется с уче- том числа единиц используемого технологического оборудова- ния. Явочный штат бригады принимается путем округления не- обходимого числа человекосмен по норме до целого числа в меньшую сторону.

Явочную численность повременно оплачиваемых рабочих следует определять по бассейновым нормативам численности по- временно оплачиваемых рабочих горных предприятий.

Списочная численность трудящихся по каждой профессии, должности рассчитывается путем умножения явочной численно-

сти на коэффициент списочного состава. Коэффициент списочно-

го состава зависит от режима работы предприятия (рабочего мес- та), установленной законом продолжительности рабочей недели и возможного числа дней неявок, зависящего от действующих нормативных документов, продолжительности отпуска и других уважительных причин.

Коэффициент списочного состава рассчитывается по форму-

ле

*K*сп =

*N*

[365 − *n*1 − (*n*2 − *n*3 )](1 − α )

, (47)

где

*N* – число дней работы предприятия или обслуживания рабо-

чего места в течение года: при пятидневной рабочей неделе – 252

дня, при шестидневной – 304 дня, при непрерывной рабочей не-

деле – 365 дней;

*n*1 = 104 + 9 – число выходных и праздничных

дней в году; *n*2 – продолжительность отпуска основного и допол-

нительного, календарных дней; *n*3

* + число выходных дней, при-

ходящихся на время отпуска;

α = 0,06 – коэффициент, учиты-

вающий количество невыходов по уважительным причинам.

Допускается принимать коэффициент списочного состава по данным табл.15.

Продолжительность отпусков и режим работы определяется в соответствии с отраслевым тарифным соглашением, заключае- мым на год между правительством России и Российским незави- симым профсоюзом работников угольной промышленности (письмо Российской государственной корпорации угольной про- мышленности "Уголь России" от 06.12.91 г. № 1-22-29/11).

Пересчет явочного состава в списочный проводится по всей

номенклатуре трудящихся.

Поскольку на предприятии всегда имеет место движение пер- сонала, определяется среднесписочная численность работников. Она равна частному от деления суммы списочного числа работ- ников предприятия, числящихся на каждый день за определён- ный промежуток времени, на календарное число дней в этом пе- риоде.

*Производительность труда* – это эффективность затрат тру- да, измеряемая количеством произведенной за определённое вре- мя продукции, приходящейся на одного работника.

В зависимости от применяемых измерителей продукции раз- личают *натуральный* и *стоимостный* методы определения про- изводительности труда.

***Натуральный метод***. Производительность труда *P* в нату- ральном выражении определяется из отношения суммы всей про-

изведенной продукции данного вида или работ за отчетный пери-

од к сумме затрат труда на изготовление этой продукции:

3

*P* = *Q*

*T*пр , т/чел.⋅смену, м /чел.⋅смену, (48)

где *Q*

* + количество продукции; *T*пр – затраты труда, произведён-

ные на изготовление этого количества продукции.

*Трудоёмкость* – это показатель, обратный производительно- сти труда. Он представляет собой затраты рабочего времени на единицу продукции:

*R* = *T*пр

Q , чел.⋅см./т, чел.⋅см./м3. (49)

***Стоимостный метод*** – это когда производительность труда выражается объёмами валовой, товарной и чистой (нормативной) продукции, отнесённой к единице затрат труда.

Коэффициент списочного состава

*Таблица 15*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Продолжительность  основного  и дополнительного отпусков, дней | | Коэффициент  списочного состава при  5-дневной рабочей  неделе,  *K*сп | Продолжительность  основного  и дополнительного отпусков, дней | | Коэффициент списочного состава при 5-дневной  рабочей  неделе, *K*сп |
| календарных | рабочих | календарных | рабочих |
| 28 | 20 | 1,16 | 58 | 41 | 1,27 |
| 30 | 21 | 1,16 | 60 | 43 | 1,28 |
| 32 | 23 | 1,17 | 62 | 44 | 1,29 |
| 34 | 24 | 1,18 | 64 | 46 | 1,30 |
| 36 | 26 | 1,19 | 66 | 47 | 1,31 |
| 38 | 27 | 1,19 | 68 | 49 | 1,32 |
| 40 | 29 | 1,20 | 70 | 50 | 1,33 |
| 42 | 30 | 1,21 | 72 | 51 | 1,34 |
| 44 | 31 | 1,21 | 74 | 53 | 1,35 |
| 46 | 33 | 1,22 | 76 | 54 | 1,36 |
| 48 | 34 | 1,23 | 78 | 56 | 1,37 |
| 50 | 36 | 1,24 | 80 | 57 | 1,38 |
| 52 | 37 | 1,25 | 82 | 59 | 1,39 |
| 54 | 39 | 1,26 | 84 | 60 | 1,40 |
| 56 | 40 | 1,27 | 86 | 61 | 1,41 |

*Примечание.* Коэффициент списочного состава

*K*сп

умножают при

шестидневной рабочей неделе на 1,21; при работе 356 дней в году – на 1,41 и при непрерывной работе 365 дней в году – на 1,45. Для стара- тельских артелей коэффициент *K*сп принимать по пятидневной рабочей неделе.

В зависимости от единицы времени, принятой для измерения производительности труда, различают *часовую*, *сменную*, *месяч- ную* и *годовую* производительности труда.

При определении производительности труда по товарной продукции рудника с индивидуальной обогатительной фабрикой учитывается общая численность трудящихся по предприятию.

Месячная производительность труда трудящегося по руднику определяется делением годового объема добычи руды, а по обо- гатительным фабрикам – делением количества перерабатываемой за год рудной массы на 12 месяцев и на списочное число трудя- щихся, подсчитанных по проекту.

## Расчет себестоимости 1 т добытой руды по блоку

Себестоимость добычи и обогащения руды, в дальнейшем се- бестоимость продукции, складывается из затрат, связанных с ис- пользованием в процессе производства природных ресурсов, сы- рья, материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых ресурсов, а также других затрат на её производство и реализа- цию.

*Себестоимость продукции* – это выраженные в денежной форме затраты на потребленные при изготовлении продукции средства производства, оплату труда рабочих, услуг других пред- приятий, расходы по реализации продукции, а также затраты по управлению и обслуживанию производства.

Затраты, включаемые в себестоимость добычи руды, опреде- ляются в соответствии с "Положением о составе затрат по произ- водству и реализации продукции (работ, услуг) и о порядке фор- мирования финансовых результатов, учитываемых при налого- обложении прибыли", утвержденным постановлением Прави- тельства РФ от 5 августа 1992 г. № 552 с изменениями и допол- нениями, в дальнейшем именуемым "Положение". Затраты, обра- зующие себестоимость добычи продукции, группируются в со- ответствии с их экономическим содержанием по следующим элементам:

1. Материальные затраты (за вычетом стоимости возвратных отходов).
2. Электроэнергия.
3. Затраты на оплату труда.
4. Отчисления налогов в бюджет.
5. Амортизация основных фондов.
6. Прочие затраты.

#### *Материальные затраты*

Ввиду многочисленности номенклатуры потребляемых на горных предприятиях материалов и быстроизнашивающихся предметов, инструментов, инвентаря и другого расчет затрат на

материалы производится по прямым счетам. Стоимость других

видов материалов рассчитывается по действующим нормативам, по отчетным данным горных предприятий с необходимыми поправками в зависимости от конкретных условий. Допускается

определение затрат на вспомогательные материалы по укрупнён- ным показателям при сопоставимости их с условиями, в которых рассчитываются технико-экономические показатели по проекту.

По рудникам прямым счетом определяются затраты на лес- ные, взрывчатые материалы и средства взрывания, топливно- смазочные и закладочные материалы, погашение стоимости рель- сов, труб, анкерной и набрызг-бетонной крепи.

Расходы взрывчатых материалов и средств взрывания опре- деляются исходя из паспортов и технологии взрывных работ по нормам расхода на единицу работ.

Затраты на закладочные материалы учитываются только при поступлении их со стороны. Количество материалов определяет- ся на основе расчета, а стоимость их – с учетом всех затрат фран- ко-рудник.

Погашение стоимости трубопроводов, используемых для за- кладочных работ (пневматическая, гидравлическая и твердеющая закладка) и обеспечения подготовительных и очистных забоев водой и пневмоэнергией, рассчитывается исходя из их стоимости и срока службы.

Затраты на материалы, по которым отсутствуют нормативы расхода в натуральном выражении, могут определяться в денеж- ном выражении на основе фактических данных.

В составе материальных затрат отражается стоимость покуп- ных материалов, используемых в процессе производства, а также

запасных частей для ремонта оборудования, износ инструментов,

приспособлений, инвентаря и других средств труда, не относи- мых к основным фондам, комплектующих изделий и полуфабри- катов, подвергающихся в дальнейшем дополнительной обработ- ке.

Затраты на сырье, материалы, комплектующие изделия, топ- ливо и другое обычно рассчитываются одним из следующих спо- собов:

W исходя из производственной программы, технологических норм расхода основных ресурсов на единицу каждого вида про-

дукции и цен этих ресурсов. Затраты на остальные (вспомога- тельные) материальные ресурсы принимаются в виде определен- ного процента от расхода основных ресурсов;

W на основе данных аналогичных предприятий по затратам на единицу производимой продукции.

Затраты на ремонт основных фондов рекомендуется рассчи- тывать в процентах от балансовой стоимости этих фондов.

Затраты на первый комплект запасных частей и приспособле- ний, поставляемых одновременно с оборудованием для строяще- гося предприятия, включаются в объем капитальных вложений (обычно такая поставка предназначена для обеспечения нормаль-

ной работы оборудования в течение 1÷2 лет, т.е. на срок, превы-

шающий нормальный уровень запасов на действующих предпри-

ятиях). Однако после ввода оборудования в эксплуатацию они учитываются как малоценные и быстроизнашивающиеся предме- ты. До момента закупки очередной партии запасных частей и приспособлений их запас уменьшается в соответствии с их рас- ходованием в процессе производства. Далее рекомендуется осу-

ществлять закупки в таком размере, чтобы поддерживать нор-

мальный уровень запаса.

В затратах на материалы учитываются расходы на оплату ра- бот и услуг производственного характера, выполняемых для предприятия сторонними производствами и хозяйствами своего объединения.

К работам и услугам производственного характера относятся:

W выполнение отдельных операций по изготовлению продукции;

W обработка сырья и материалов;

W проведение испытаний для определения качества

потребляемых сырья и материалов;

W контроль за соблюдением установленных технологиче- ских процессов;

W ремонт основных производственных фондов и прочего;

W услуги погрузочно-транспортных управлений ж/д

транспорта;

W услуги автотранспорта независимо от ведомственной подчиненности, в том числе услуги по транспортированию руды

на шихтовальные дворы, обогатительные фабрики; породы в отвалы; услуги по доставке оборудования, материалов, других

грузов от складов до производственных участков и другие услуги автотранспортного производственного и хозяйственного назна- чения (кроме затрат по перевозке трудящихся).

Расчет стоимости услуг производится на основе объёмов ра- бот и утвержденных цен на эти виды работ, прейскурантных цен или тарифов перевозок.

С 1 января 1991 года все виды расходов на ремонт основных производственных фондов не входят в показатели амортизацион- ных отчислений, а включаются в себестоимость продукции (ра- бот, услуг) по соответствующим элементам затрат (материаль- ным затратам, затратам на оплату труда и другим) и определяют- ся исходя из установленного предприятием норматива с отраже- нием разницы между общей стоимостью ремонта и суммой, от- носимой по нормативу на себестоимость продукции (работ, ус- луг), в составе расходов будущих периодов.

Затраты, связанные с воспроизводством запасов руды по ка- тегориям, в части отчислений на геологоразведочные работы производятся в соответствии с постановлением Правительства РФ и зависят от регулируемых оптовых цен предприятий.

Годовой расход вспомогательных материалов и затрат на их приобретение приводится по форме табл.16.

Годовые затраты по руднику на приобретение вспомогательных материалов

*Таблица 16*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование материалов | Единица измерения | Расход  на  1 т руды | Цена за  ед., руб. | Затраты,  руб. | |
| на 1 т | на год |
| ВВ, в т.ч.: |  |  |  |  |  |
| аммонит № 6 ЖВ | кг |  |  |  |  |
| гранулит АС-8 | кг |  |  |  |  |
| СВ, в т.ч.: |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |
| Погашение стоимости: |  |  |  |  |  |
| труб | т |  |  |  |  |
| рельсов | т |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |
| Прочие материалы |  |  |  |  |  |
| Итого |  |  |  |  |  |

#### *Электроэнергия*

Проектом определяется количество электроэнергии, израсхо- дованной на технологические, производственные, хозяйственные

и другие нужды основной деятельности предприятия.

Стоимость получаемой электроэнергии определяется дейст- вующим тарифом. Введенным с 01.01.2005 года положением ус- танавливаются три варинта оплаты за электроэнергию – *одно- ставочный* тариф (плата за потреблённое количество электро-

энергии, учтенной счетчиком в киловатт⋅часах), *двухставочный*

тариф (плата за потребленную электроэнергию и заявленную ус-

тановленную мощность), *зонный* тариф (дифференцированная по времени суток плата за потребленную электроэнергию). Тарифы предусматривают различные региональные коэффициенты (прил.18).

Под заявленной (договорной) мощностью понимается наи- большая получасовая электрическая мощность, потребляемая в период максимальной нагрузки энергосистемы.

При получении электроэнергии от других поставщиков элек- троэнергии стоимость её подсчитывается по отпускной цене этих производителей.

Расчет затрат на электроэнергию производится по форме табл.17.

Затраты на содержание понизительных подстанций и распре- делительных сетей шахты по этой статье не учитываются, так как

они включаются в себестоимость по соответствующим статьям затрат (материальные затраты, затраты на оплату труда и т.д.).

*Таблица 17*

Расчет затрат годового расхода электроэнергии

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Затраты | Единица измерения. | Количество  единиц | | Цена за единицу,  руб. | Годовые затраты, тыс. руб. |
| на 1 т | на год |
| Плата за энергию:   * учтенную счетчиком * за установленную мощность | кВт⋅ч кВт |  |  |  |  |

#### *Затраты на оплату труда*

Годовой фонд основной и дополнительной заработной платы производится по форме табл.18. Расчет тарифной ставки прини- мать по данным прил.2 и 3.

Годовой фонд заработной платы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование категорий персонала, профессий, должностей | Форма оплаты труда | Тарифный разряд (ставка) | Явочная численность | | | | Коэф. спис. состава  *К* | Списоч- ный состав | Расчет фонда  заработной платы, руб. | |
| по  сменам | | | итого | Меся чный | годо-  вой |
| 1 | 2 | 3 |
| *Рабочие по*  *процессам* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| бурильщик | сдельн. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| машинист  ПДМ | сдельн. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| дежурный  слесарь | повр. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *ИТР* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| начальник  участка | повр. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| зам. нач-ка  участка | повр. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| мастер | повр. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| механик | повр  . |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| геолог | повр. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| маркшейдер | повр. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *служащие* | повр. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| МОП | повр. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Всего  трудящихся |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

*Таблица 18*

сп

При проектировании предприятия тарифные ставки и оклады принимаются по «Отраслевому тарифному соглашению», заклю- ченному между Правительством РФ и Российским независимым профсоюзом работников металлургической промышленности на год составления проекта.

При проектировании работ на действующих предприятиях (реконструкция, техническое перевооружение и т.д.) оплата труда производится по данным заказчика, но не ниже минимального

уровня оплаты труда, принятого в «Отраслевом тарифном согла- шении».

Годовой фонд зарплаты трудящихся, оплачиваемых по часо- вой ставке, определяется следующим образом: часовые тарифные ставки по разрядам умножаются на количество часов работы (6 или 8 в сутки), на списочную численность трудящихся и на 12 месяцев.

Годовой фонд заработной платы ИТР, служащих, а также ра- бочих, оплачиваемых помесячно, определяется умножением ме-

сячного должностного оклада на их списочный состав и на 12 ме- сяцев.

#### *Отчисления на социальные нужды*

В соответствии с п.8 «Положения» отчисления на государст- венное социальное страхование производятся по двум направле-

ниям - отчисления на выплату пособий по временной нетрудо- способности и на другие цели социального страхования и уплата взносов в Пенсионный фонд России.

Для обеспечения финансирования выплат пособий по вре- менной нетрудоспособности и на другие цели социального стра-

хования предприятия вносят:

W в Фонд социального страхования – 4,0 %;

W в Пенсионный фонд России – 28 %;

W в Фонд медицинского страхования – 3,6 % от величины

начисленной оплаты труда.

Таким образом, отчисления на социальные нужды (единый социальный налог) на 2004 год составляют 35,6 % от фонда опла- ты труда.

Размеры единого социального налога регулируются Налого- вым кодексом РФ и Федеральными законами № 125-ФЗ «Об обя- зательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний», № 183-ФЗ «О страховых тарифах на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных забо- леваний на 2003 год», № 167-ФЗ «Об обязательном пенсионном страховании в Российской Федерации», № 1499-I «О медицин- ском страховании граждан в Российской Федерации».

#### *Амортизация основных фондов*

Амортизационные отчисления определяются на все основ- ные производственные фонды независимо от того, где они нахо- дятся.

При определении амортизации основных фондов следует ру- ководствоваться «Положением о порядке начисления амортиза- ционных отчислений по основным фондам в народном хозяйст-

ве» (утв. 29.12.1990 г. № ВГ-9-Д). На основании этого документа

все основные производственные фонды горно-добывающего предприятия делятся на две части.

К первой части относятся основные фонды, связанные непо- средственно со вскрытием, подготовкой и отработкой запасов полезных ископаемых на месторождении или его части (горно- капитальные выработки, а также специализированные здания, со- оружения и передаточные устройства), которые предназначаются только для нужд данного горного предприятия и после отработки его запасов, как правило, не могут быть использованы без капи- тального переоборудования на какие-либо другие цели.

Ко второй части относятся все остальные основные фонды предприятия: машины, оборудование, транспорт, производствен- ный инвентарь, инструменты и др.

По первой части основных фондов начисление амортизации на полное восстановление их стоимости производится по *потон-*

*ным* ставкам.

Целью определения *потонных* ставок является более пра- вильное отражение износа и стоимости использованных основ- ных фондов в себестоимости погашаемых запасов. При этом учи- тываются специфика работы основных фондов, создание условий для своевременного их воспроизводства, амортизация горно- капитальных выработок, специализированных зданий, сооруже- ний и передаточных устройств. Потонные ставки устанавливают- ся по группам основных фондов, используемых для отработки полезных ископаемых.

*Первая групповая потонная ставка* устанавливается по спе- циализированным основным фондам, объекты которых сущест- вуют в течение всего срока эксплуатации предприятия и предна- значены для отработки всех его запасов. Это вскрывающие вы-

работки: штольни, вертикальные и наклонные стволы, общеруд- ничные рудо- и породоспуски, камеры подъемных машин, рас- ходных складов ВМ, главного водоотлива и другие. Основные и вспомогательные объекты поверхностного комплекса: здания подъемных машин, копры, здания вентиляторных установок, компрессорных станций, АБК, механические мастерские, эстака- ды, отвальное хозяйство, станции очистки шахтных вод и т.д.

*Вторая групповая потонная ставка* рассчитывается по спе- циализированным основным фондам, обслуживающим запасы горизонтов, участков, крыльев рудников (шахт). Это вскрываю- щие квершлаги, участковые рудо- и породоспуски, вентиляцион- ные и фланговые восстающие технологические камеры (подстан- ции, депо, камеры складирования материалов, хранения противо- пожарных материалов и другое).

*Третья групповая потонная ставка* определяется на рудни- ках по совокупности специализированных основных фондов, предназначенных для выемки запасов части горизонта или крыла (например, для отработки запасов отдельного рудного тела или выемочного участка в пределах эксплуатационного горизонта: полевые и рудные штреки, орты, блоковые рудоспуски, восстаю- щие). Сюда же относятся нарезные горные выработки.

При определении потонной ставки горно-капитальные выра- ботки следует распределить на группы в зависимости от обслу- живаемых запасов.

Перевод объектов специализированных основных фондов из одной группы в другую при очередном расчете потонных ставок допускается в исключительных случаях и оформляется специаль- ным актом, в котором обосновывается необходимость такого пе- ревода.

Потонная ставка рассчитывается по каждой производствен-

ной единице добывающего предприятия (шахте, руднику, участку и т.д.) на год исходя из остаточной стоимости специализирован- ных основных фондов, объема извлекаемых запасов и проекти- руемых эксплуатационных потерь полезных ископаемых.

Каждая групповая потонная ставка рассчитывается путем де- ления суммарной остаточной стоимости специализированных ос- новных фондов по соответствующей группе на объем всех пога- шаемых запасов полезных ископаемых, которые они обслужива-

ют. При этом остаточная стоимость основных фондов и погашае- мые запасы по рудникам принимаются на уровне ожидаемых данных на начало планируемого года.

На планируемый год потонная ставка в целом по предпри- ятию определяется как средневзвешенная величина групповых расчетных ставок с учетом удельного веса плановых объемов по- гашаемых запасов полезных ископаемых, обслуживаемых ука- занными группами основных фондов.

При сдаче в эксплуатацию новых рудников исходные данные для расчета потонных ставок принимаются по величине вводи- мых основных фондов и утвержденным запасам полезных иско- паемых с учетом проектируемой величины эксплуатационных потерь в планируемом году.

Для рудников, эксплуатируемых последний год, потонные

ставки рассчитываются исходя из остаточной стоимости основ- ных фондов и ожидаемых остатков погашаемых запасов иско- паемых на последний планируемый год. При этом величина по- тонной ставки по предприятию должна обеспечить полную амор- тизацию остаточной стоимости специализированных основных фондов, числящихся на балансе.

*Утвержденные потонные ставки не подлежат изменению в течение года*, независимо от ввода в действие или выбытия спе- циализированных основных фондов, изменения балансовых запа- сов ископаемых.

При подсчете амортизации горных выработок считается, что горные выработки эксплуатационного характера, пройденные за счет капитального строительства, ко времени освоения проектной мощности будут полностью амортизированы.

Поэтому при начислении сумм амортизации следует исхо- дить только из стоимости капитальных горных выработок, посто-

янно проводимых за счет капитальных вложений.

По второй части основных фондов начисление амортизации на полное восстановление их стоимости осуществляется по дей- ствующим (утвержденным постановлением Совета Министров СССР от 22.10.1990 г. № 1072) единым нормам амортизационных отчислений в процентах от балансовой стоимости. В проектах нового строительства, реконструкции и технического перевоо- ружения действующих шахт с обычной технологией добычи угля

для расчета затрат по амортизации оборудования (включая затра- ты на монтаж и транспорт оборудования) можно пользоваться разработанными «Центрогипрошахтом» в 1992 г. «Укрупненны- ми показателями амортизационных отчислений на оборудование шахт, разрезов и обогатительных фабрик».

Рекомендуемая форма для расчета амортизационных отчис- лений приведена в табл. 7 и 11.

#### *Прочие затраты*

К прочим затратам относятся:

1. налоги, сборы, отчисления в специальные внебюджетные фонды, производимые в соответствии с Законом Российской Фе- дерации «Об основах налоговой системы в Российской Федера- ции» от 27.12.91 г. № 2118-1 и другими законодательными акта- ми;
2. платежи за право пользования недрами, их размер уста- навливается при выдаче лицензии на право пользования недрами (ст. 41 Закона РФ «О недрах» от 21.02.92 г. № 2395-1);
3. платежи за предельно допустимые выбросы (сбросы) за- грязняющих веществ в окружающую среду. Эти платежи произ- водятся за счет прибыли предприятия;
4. платежи по обязательному страхованию имущества пред- приятия, учитываемого в составе производственных фондов.
5. затраты, связанные с реализацией руды и концентратов: транспортировка продукции от рудника (обогатительной фабри- ки) до станции (порта, пристани), отчисление на содержание ор- ганизаций по реализации продукции горных предприятий, прочие расходы, связанные со сбытом продукции;
6. вознаграждения за изобретения и рационализаторские предложения;
7. платежи по кредитам в пределах ставок, установленных законодательством;
8. затраты на командировки по установленным законода- тельством нормам (постановление Правительства РФ от 26.02.92 г. № 122);
9. затраты, связанные с набором рабочей силы, подъемные;
10. плата сторонним организациям за пожарную и стороже- вую охрану;
11. затраты на подготовку и переподготовку кадров исходя из установленных законодательством норм и нормативов;
12. затраты на организованный набор работников;
13. оплата услуг связи, вычислительных центров, банков;
14. плата за аренду в случае аренды отдельных объектов ос- новных производственных фондов;
15. износ по нематериальным активам;
16. другие затраты, входящие в состав себестоимости про- дукции (работ, услуг), но не относящиеся к ранее перечисленным элементам затрат.

Прочие неучтенные расходы следует принимать в размере

20÷25 % от общей суммы ранее учтенных затрат.

#### *Калькуляция себестоимости 1 т руды по участку*

На основании произведенных расчетов составляется смета затрат на производство и определяется себестоимость 1 т руды по участку – франко-откаточный штрек. Расчеты сводятся в табл.19.

*Таблица 19*

Калькуляция себестоимости 1 т руды по участку

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы себестоимости | Сумма  затрат за  месяц, руб. | Добыча  руды за  месяц, т | Себестоимость  1 т руды, руб. | Удельный вес  элемента в полной  себестоимости,  % |
| Материалы |  |  |  |  |
| Энергия |  |  |  |  |
| Заработная плата |  |  |  |  |
| Отчисления на  социальные нуж- ды |  |  |  |  |
| Амортизация |  |  |  |  |
| Прочие неучтен-  ные расходы |  |  |  |  |
| Итого |  |  |  |  |

При проектировании предприятия тарифные ставки и оклады принимаются по «Отраслевому тарифному соглашению», заклю- ченному между Правительством РФ и Российским независимым профсоюзом работников металлургической промышленности на год составления проекта.

При проектировании работ на действующих предприятиях

(реконструкция, техническое перевооружение и т.д.) оплата труда

производится по данным заказчика, но не ниже минимального уровня оплаты труда, принятого в «Отраслевом тарифном согла- шении».

Годовой фонд зарплаты трудящихся, оплачиваемых по часо- вой ставке, определяется следующим образом: часовые тарифные ставки по разрядам умножаются на количество часов работы (6 или 8 в сутки), на списочную численность трудящихся и на 12 месяцев.

Годовой фонд заработной платы ИТР, служащих, а также ра- бочих, оплачиваемых помесячно, определяется умножением ме- сячного должностного оклада на их списочный состав и на 12 ме- сяцев.

## Вопросы для самоконтроля

1. *Как определяется списочная численность трудящихся по профессиям на горном предприятии?*
2. *Какими методами определяют производительность труда? Как вы- ражают производительность труда по времени?*
3. *Какие существуют способы расчета затрат на сырье, материалы и*

*т.п.?*

1. *Что относят к работам и услугам производственного характера при*

*определении затрат на материалы?*

1. *Какие разновидности тарифов на оплату электроэнергии применя- ются в расчетах с поставщиками? Почему самые выгодные из них не всегда приемлемы?*
2. *Как определяется годовой фонд зарплаты трудящихся?*
3. *На какую часть имущества горного предприятия производятся амор- тизационные отчисления?*
4. *Что относят к прочим затратам при определении технико-*

*экономических расчетов по горному предприятию?*

1. *В каком виде составляется смета на производство на горном предпри- ятии?*
2. *Как определяется себестоимость 1 т руды по предприятию?*

# Глава 7. ПРИБЫЛЬ И РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ

## Прибыль и рентабельность участка

Технико-экономическая эффективность проекта определяется системой показателей, характеризующих прибыль, рентабель- ность и использование основных фондов.

Вся продукция горных предприятий оценивается в стоимост- ном выражении в действующих оптовых ценах.

В стоимости товарной продукции учитывается реализация товарной продукции с учетом реализации попутных компонентов и побочных продуктов.

Балансовая прибыль от реализации товарной продукции оп- ределяется по формуле

*П* = (*Ц* − *C* )*Д* , руб., (50)

где

*Ц* – оптовая цена добываемой руды, руб./т;

*C* – себестои-

мость добычи, руб./т; тыс. т.

*Д* – товарная продукция по добытой руде,

Прибыль рассчитывается по отгружаемой рудной массе, если

рудник не имеет обогатительной фабрики. Если обогатительная фабрика входит в единый производственный комплекс с рудни- ком, то конечным продуктом предприятия является концентрат.

Общая рентабельность производства представляет собой от- ношение суммы прибыли к среднегодовой стоимости основных промышленно-производственных фондов и нормируемых обо- ротных средств.

Рентабельность по отношению к себестоимости рассчитыва- ется по формуле

*Р* = (*П C* )100 , %, (51)

где *П* – планируемая прибыль, тыс. руб.; *C*

бытой руды, тыс. руб.

* + себестоимость до-

## Расчет интегрального эффекта и внутренней нормы рентабельности

Основы экономической оценки деятельности горнодобывающих предприятий были заложены во второй половине XIX века, когда появились первые количественные методы оценки эффективности ведения горных работ. Наиболее известными из них и находящими до середины XX века применение являлись оценка Хоскольда, ставка дохода (Rate Of Period), период окупаемости (Payback Period).

В СССР в 1960-х годах была разработана "Типовая методика определения эффективности капитальных вложений", позволяю- щая обосновывать экономическую эффективность проектных проработок с учетом сроков окупаемости капитальных вложений на основе критерия экономической эффективности работы пред- приятия по приведенным затратам.

Изменение условий хозяйствования в нашей стране потребо- вало перехода к критериям экономической эффективности, ис- пользуемым в развитых странах, разработки новых, учитываю- щих особенности переходного периода в экономике нашей стра- ны и отражающих особенности горного производства.

В 1990-х годах в нашей стране наиболее распространенным

являлось мнение, что основная цель промышленного производст- ва – это получение максимальной прибыли. Однако получение максимальной прибыли не избавляет предприятия от излишних производственных и рыночных рисков. Экономически эффектив- ная работа предприятия возможна при постоянном увеличении ценности фондов предприятия и производстве продукции с ми- нимальными затратами.

В настоящее время применяется целый ряд современных кри- териев оценки экономической эффективности работы предпри- ятий, используемых в зарубежной и отечественной практике, предлагаемых в "Методических рекомендациях по оценке эффек- тивности инвестиционных проектов". Многие из этих критериев имеют формальное сходство, описываются часто одинаковыми формулами, однако имеют различный экономический смысл.

Основными из этих критериев являются:

w *Чистый дисконтированный доход* – *ЧДД (NPV).* Эко- номический смысл этого показателя заключается в измерении ве-

личины капитальных затрат, необходимых для реализации проек- та, с величиной чистой прибыли, получаемой при эксплуатации созданного объекта.

w *Индекс доходности* – *ИД (PI).* Этот показатель характе- ризует суммарную чистую приведенную прибыль за весь период

функционирования инвестиций, отнесенную к единице приве- денных капитальных затрат.

w *Индекс среднегодовой рентабельности инвестиций –*

*ИГР.* Определяет величину среднегодовой чистой прибыли без

учета платы за предоставленные кредиты. Особенностью показа- теля является возможность оценки его величины путем сопостав- ления с величинами, определенными не только для инвестицион- ных проектов, но и для действующих предприятий.

w *Срок окупаемости инвестиций* –

*T*0 **.** Показатель опре-

деляет, за какой промежуток времени будет получена суммарная чистая приведенная прибыль, позволяющая вернуть приведенные к началу строительства капитальные вложения ( *ИД* = *К*пр ).

w *Внутренняя норма прибыли (доходности) – ВНП (ВНД).* Определяет величину прибыли, выраженной в виде показателя приведения разновременных денежных средств, при которой данный проект окупит затраченные на него средства. *ВНД* пред- ставляет собой ту норму дисконта *E* , при которой величина при- веденных экономических эффектов равна сумме приведенных капитальных вложений. *ВНД* по вариантам технологических ре- шений определяют в процессе ведения технико-экономических расчетов и сравнивают с требуемой инвестором нормой дохода на вкладываемый капитал. Если *ВНД* проекта равна или больше требуемой инвестором нормы дохода на капитал, то инвестиции в данный проект оправданы. При определении экономической эф- фективности вариантов строительства предприятий вариант с бо- лее высоким *ВНД* является предпочтительным.

Этот показатель считается второстепенным при проведении экономической оценки вариантов строительства промышлен- ных, хозяйственных и социальных объектов, так как при этом возможно получение результатов, противоречащих выводам, сде- ланным при расчете *ЧДД* этого же проекта. Поэтому расчет внут- ренней нормы прибыли производят только после оценки эконо- мической эффективности вариантов подземного строительства по показателю *ЧДД* – чистый дисконтированный доход. При полу- чении противоречивых результатов по показателям предпочтение отдается *ЧДД*.

В мировой практике при расчете эффективности инвестици- онных вложений (капиталовложений) в развитие предприятий принято рассчитывать так называемый интегральный экономиче- ский эффект (в зарубежной терминологии "чистая текущая стои- мость" или "чистая дисконтированная стоимость"). Под этим по- нимается сумма финансовых результатов предприятия за расчет- ный (плановый) период с учетом дисконтирования.

Интегральный эффект (*ЧДД*) определяется по формуле

*T*

*Э* = ∑

*t* =1

(*П*t

− *K*t

+ *Л* t )

1

(1 + *E*

)t −1 , тыс. руб., (52)

где *T* – расчетный период;

*П*t – прибыль, полученная в году *t* , за

вычетом налогов;

*K*t – капитальные вложения в году *t* ;

*Л*t –

стоимость ликвидации предприятия (имущества) в году *t* ; *E* –

норматив приведения затрат к единому моменту времени (норма дисконта); *t* – номер расчетного года.

Показатель рассчитывается по каждому из сравниваемых ва- риантов создания и функционирования предприятия (инвести- ций), выбирается вариант, имеющий максимальное значение.

В некоторых случаях для инвестора важно учитывать в каче- стве финансового результата не только прибыль, но и поток амортизационных средств. Для владельца капитала амортизация является не издержками производства, а процессом возврата вложенных денежных средств. В этом случае вместо прибыли

*П*t в формуле (52) ставится маргинальный доход, равный сумме

годовой прибыли и годовой амортизации

Прибыль

*Д*м = *П*t + *A*t , тыс. руб. (53)

*П*t определяется из условия

*П*t = *B*t − *C*t − *H*t , тыс. руб., (54)

где

*B*t – выручка от реализации продукции в году

*t* ; *C*t – полная

себестоимость реализованной продукции в году *t*

(включая вы-

платы платежей по кредитам); *H* t – налоговые отчисления в году.

Прибыль по годам расчетного периода, как правило, должна определяться по результатам маркетингового исследования жиз- ненного цикла данного производства (продукции), прогноза роста цен на продукцию, роста издержек и т.п.

Расчетный период *T* задается инвестором исходя из собст- венных целей, политической обстановки, жизненного цикла то- вара и других факторов. Для крупных инвестиций с длительными сроками функционирования рекомендуется брать расчетный пе- риод продолжительностью 15 лет.

Капитальные вложения (инвестиции) *K*t

в расчете принима-

ются как дополнительные относительно момента времени приня- тия решения о вкладе дополнительных средств. Они включают в

себя кредиты, взятые предприятием в году

*t* . Стоимости ранее

созданных средств производства и капитальных вложений при расчете интегрального эффекта приравниваются к нулю. Они в расчетах фигурируют в качестве текущих затрат (себестоимости)

– амортизации основных фондов и выплаты кредитов, включая проценты.

Показатель дисконтирования β=1 (1 + *E*)t −1

отражает процесс

обесценивания будущих затрат и результатов для субъекта хозяй- ствования. Например, 1000 руб., которые можем получить через два года, в оценке сегодняшнего дня равны 909 руб.: 1000 /(1 + 0,1)2−1 при норме дисконтирования *Е*=0,1.

*Дисконтированием* называется приведение разновременных (относящихся к разным шагам расчета) затрат к их ценности на определенный момент времени, который называется моментом приведения и обозначается через *t*0. Момент приведения затрат может не совпадать с базовым моментом.

Дисконтирование применяется к затратам, выраженным в те- кущих ценах и в единой валюте.

Основным экономическим нормативом, используемым при дисконтировании, является норма дисконта Е, выражаемая в до- лях единицы или в процентах в год.

В расчетах эффективности рекомендуется принимать норму дисконта *E* = 0,15. В зарубежной литературе рекомендуется ис- пользовать среднюю норму прибыли, которую инвестор мог бы получить с минимальным риском, например прибыли, которую можно получить по государственным облигациям (около 10 % годовых в США), или норму прибыли по вкладам на рынке на- дежных долгосрочных капитальных вложений.

Формула интегрального эффекта может расписываться в виде суммы дисконтированных финансовых результатов по годам:

*Э*и =

*П*1 − *K*1

(1+ *E*)1−1

+ *П*2

(1+ *E*)2−1

+ *П*3

(1+ *E*)3−1

+ ... +

*П*1 + *Л*t

(1+ *E*)t −1

, тыс. руб. (55)

Другим важнейшим показателем эффективности инвестиций и будущей деятельности предприятий является внутренняя норма рентабельности (прибыльности). Этот показатель определяется из условия, когда интегральный эффект за расчетный период равен нулю:

*T*

*Э* = ∑

*t* =1

(*П*t

− *K*t

+ *Л*t )

1

(1 + *E*вн

)t −1

= 0 . (56)

Этот показатель рассчитывается путем подбора величины *E*

до того момента, пока всё выражение (52) не станет равным нулю

или достаточно близким к нему (при точности расчета 0,001 или 0,1%). Полученное значение *E* называется внутренней нормой *рентабельности*. Она показывает, под какие среднегодовые про- центы осуществляются данные инвестиции.

Следующим важным показателем эффективности является срок возврата капитала. Он определяется количеством полных

лет, в течение которых вложенные инвестиции перекроются сум- мой прибыли по годам. Иногда используют для этого сумму мар- гинального дохода.

## Технико-экономические показатели работы участка

На основании приведенных выше расчетов должна быть со- ставлена сводка всех технико-экономических показателей, харак- теризующих выбранную технологию работ в очистном блоке по форме табл. 20.

Основные технико-экономические показатели

*Таблица 20*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Единица измерения | Величина |
| Продолжительность цикла | ч |  |
| Число циклов в сутки | шт. |  |
| Производительность блока по добыче: |  |  |
| за цикл | т |  |
| за смену | т |  |
| в сутки | т |  |
| в месяц | т |  |
| Численность рабочих по блоку: |  |  |
| явочная | чел. |  |
| списочная | чел. |  |
| Производительность труда: |  |  |
| сменная | т |  |
| среднемесячная | т |  |
| Себестоимость добычи 1т руды | руб. |  |
| Рентабельность | % |  |
| Точка безубыточности |  |  |

## Вопросы для самоконтроля

1. *Какими показателями определяется технико-экономическая эффек- тивность предприятия?*
2. *Каким способом оценивается продукция горного предприятия?*
3. *По какому показателю горного предприятия определяется его балан- совая прибыль? Как рассчитать балансовую прибыль предприятия?*
4. *Что такое рентабельность предприятия? Как рассчитать рента- бельность предприятия?*
5. *Что такое чистый дисконтированный доход (ЧДД)? Как рассчи- тать интегральный эффект?*
6. *Что такое индекс доходности (ИД)?*
7. *Что такое индекс среднегодовой рентабельности инвестиций (ИГР)?*
8. *Что такое срок окупаемости (Т0)?*
9. *Что такое внутренняя норма прибыльности (ВНП)?*
10. *Что называют дисконтированием?*
11. *Что такое норма дисконта? В каких пределах в экономических рас-*

*четах рекомендуется принимать величину этого параметра?*

# Глава 8. АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТЫ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Анализ работы горнодобывающего предприятия является важной инженерной задачей, позволяющей определить его кон- курентоспособность и экономическую эффективность в условиях рынка. С этой целью на предприятиях осуществляется анализ и определение *точки безубыточности*, позволяющей определить граничные условия экономически эффективной работы горного предприятия.

*Основными методами анализа безубыточности являются балансовый, маржинальный и графический.*

***Балансовый метод*** основан на определении величины чис- той прибыли, получаемой при реализации продукции горного предприятия:

*П* = *РХ* − (*А* − *VХ* ), руб., (57)

где *Р* – продажная цена единицы продукции, руб.;

*А* – сумма по-

стоянных затрат, руб.; *V* – переменные затраты при производстве

единицы продукции, руб.; *Х* – коэффициент, характеризующий экономическую эффективность работы горного предприятия, ед.

Экономически эффективная работа предприятия возможна в том случае, когда величина поступающей прибыли от реализации продукции будет равна или выше затрат на ее производство. По- этому условием установления *минимальной безубыточной эко-*

*номически эффективной работы предприятия* ***(точки безубы- точности)*** будет являться выполнение следующего соотноше- ния, вытекающего из формулы (57):

*РХ* = *А* + *VХ*

или

*X* = *A* /(*P* − *V* ) , ед. (58)

Например, сумма постоянных затрат при производстве про- дукции составляет 15 млн руб., переменных затрат – 50 тыс. руб. при этом продажная стоимость единицы выпускаемой продукции равна 200 тыс. руб. В этом случае коэффициент минимальной экономической эффективности работы предприятия *Х*= 100 ед.

*Маржинальный доход* – это разность между объемом продаж и переменными затратами на производство и реализацию про- дукции.

***Маржинальный метод*** анализа предполагает, что каждая проданная единица продукции обеспечивает получение опреде- ленного маржинального дохода (удельного маржинального дохо- да), который в первую очередь идет на покрытие постоянных за- трат, а затем - на формирование прибыли. Иначе говоря, для дос- тижения *точки безубыточности* необходимо реализовать такое количество единиц продукции, которое обеспечит сумму удель- ных маржинальных доходов, равную величине постоянных за- трат. Таким образом, для нахождения точки безубыточности сле-

дует сумму постоянных затрат доход (*Р* − *V* ) :

*А* разделить на маржинальный

*Х* = *А* (*Р* − *V* ), ед. (59)

Основываясь на приведенном выше примере, можно опреде-

лить величину маржинального дохода

*Р* −*V* = 200 – 50 = 150 тыс.

руб. Соответственно, точка безубыточности ед.

*Х* = 15000/150 = 100

***Графический метод*** дает наглядное представление о том, как будут изменяться затраты и прибыль для различных возмож- ных в действительности объемов производства, а также возмож- ность определить необходимые объемы для достижения безубы- точности продаж и (или) заданной величины прибыли (рис.1).

При построении *графика безубыточности* исходят из сле- дующих положений:

W объем производства (продаж) в натуральных единицах показывают на горизонтальной оси графика, а затраты и продажи

в стоимостном выражении - на вертикальной оси;

W линия постоянных затрат проходит параллельно оси абс- цисс, поскольку нет никакой связи между ними и объемом произ-

водства (продаж);

W линия совокупных затрат начинается с точки на оси орди- нат, соответствующей величине постоянных затрат, поскольку

если отсутствуют продажи, то нет и переменных затрат, а имеют- ся только постоянные затраты, которые в этом случае являются

Технико-экономические расчеты при подземной разработке рудных месторождений

убытком предприятия. По мере роста количества продаж ли- ния направляется «вправо-вверх» с приростом по оси ординат на величину переменных затрат на единицу продукции;

W линия выручки от продаж начинается с нулевой точки, поскольку если нет продаж, то нет и выручки. По мере роста ко-

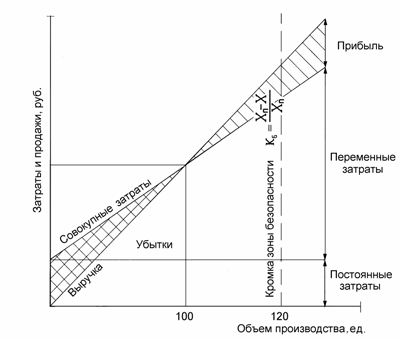
личества продаж линия выручки направляется «вправо-вверх» с приростом по оси ординат на продажную цену единицы продук- ции.

Определение точки безубыточности позволяет рассчитать по- казатель *кромки (зоны) безопасности*. Кромка безопасности по- казывает, насколько можно сократить объем продаж без риска получения убытка:

где

*К*б = (*Х* п − *Х* )100 *Х* п , % , (60)

*Х* п – достигнутый прогнозный или плановый объем продаж.



*Рис.1.* Определение точки безубыточности работы горного предприятия

Например, если точка безубыточности *Х* = 100 ед., а про-

гнозный объем продаж

*Х* п = 120 ед., то показатель кромки безо-

пасности

*К*б = (120 – 100)100/120 = 16,7 %, или в абсолютном

выражении – (120 – 100) = 20 ед. продукции.

При оценке экономической эффективности вариантов систе- мы разработки, реализуемых на действующем предприятии, не- обходимо учитывать:

71

W возможность влияния реализации нового способа отра- ботки рудных тел на технико-экономические и финансовые пока- затели горного предприятия в целом;

W возможность использования для внедрения новой техно- логии основных фондов, материальных запасов и трудовых ре-

сурсов, уже имеющихся на предприятии;

W возможность использования в качестве одного из источ- ников финансирования на стадии подготовительно-нарезных ра-

бот по новой системе разработки амортизации основных фондов и прибыли самого предприятия;

W необходимость использования для расчета показателей эффективности нормы дисконта (приведения разновременных за-

трат к общему периоду), относящейся к предприятию в целом. В частности, включаемая в норму дисконта поправка на риск долж- на учитывать не только риск, связанный с внедрением новых тех- нологий, но и другие виды рисков, связанных со всей деятельно- стью предприятия;

W налоговые платежи и соответствующие льготы, а также возможные графики возврата кредитов могут быть точно вычис-

лены только по предприятию в целом, а не по предлагаемому к внедрению варианту системы разработки участка месторожде- ния;

W условия прекращения отработки запасов месторождения предлагаемой системой разработки на действующем предприятии

должны дополнительно увязываться с финансовыми показателя- ми предприятия в целом.

## Вопросы для самоконтроля

1. *Какими методами оценивается безубыточность предприятия?*
2. *В чем суть балансового метода оценки безубыточности?*
3. *В чем суть маржинального метода оценки безубыточности?*
4. *В чем суть графического метода оценки безубыточности?*
5. *Как строится график безубыточности?*
6. *Что такое кромка (зона) безопасности?*
7. *Что такое точка безубыточности? В каких единицах она обычно*

*выражается?*

# Глава 9. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ РУДЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

## Цели и задачи курсового и дипломного проектирования

В учебном процессе проектирование технологии подземной разработки рудных месторождений в связи с экономическими па- раметрами и эффективностью предприятия осуществляется при выполнении курсовой работы и выполнении дипломного проекта по специальности.

Разработка курсовой работы по дисциплинам экономического цикла и соответствующего раздела дипломного проекта выполня- ется на основе материалов, собираемых и обрабатываемых в пе- риод прохождения второй производственной практики. Она должна быть ориентирована на применение новейших средств механизации и современных форм организации очистных работ, а также самих методов проектирования.

Курсовая работа является завершающим этапом изучения студентами курсов "Экономика" и "Экономика и менеджмент горного производства", а также ряда смежных специальных тех- нических дисциплин, предусмотренных Государственным стан- дартом для направления 650600 "Горное дело" и учебным планом специальности 090200 "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых" специализация 090202 "Подземная разра- ботка рудных и нерудных месторождений полезных ископае- мых".

*Целью курсовой работы* является получение студентом на- выков самостоятельной разработки проектов добычи полезных ископаемых и технико-экономического обоснования принятых решений, связанных с организацией работ на добычном участке.

*Задачами курсового проектирования* являются закрепление, систематизация, углубление и развитие теоретических и практи- ческих знаний, полученных студентами в процессе изучения дис- циплин учебного плана, а также приобретение ими практических навыков самостоятельного творческого решения конкретных производственных задач, направленных на вскрытие и использо-

вание резервов производства, повышение производительности труда, снижение себестоимости добычи полезных ископаемых, повышение эффективности производства за счет внедрения ме- роприятий по совершенствованию технологии добычи и новой техники.

*Целью дипломного проектирования* является:

w закрепление, систематизация и расширение теоретических и практических знаний по специальности и применение этих зна-

ний при решении научных, технических, экономических и орга- низационных задач;

w развитие навыков ведения самостоятельной работы и ов- ладение методикой исследования и экспериментирования при

решении разрабатываемых в дипломном проекте проблем и во- просов;

w выяснение подготовленности студента для самостоятель- ной работы в условиях современного производства, его умения

пользоваться научно-технической и патентной информацией, го- сударственными и отраслевыми стандартами, руководящими техническими материалами научных и проектных организаций.

*Задачи дипломного проектирования* заключаются в том, что- бы студенты на основе своих теоретических познаний и практи- ческих навыков, полученных при выполнении курсовой работы и прохождении производственных практик, разобрались в совре- менном состоянии горнодобывающего предприятия, произвели выбор прогрессивных технологических схем разработки место- рождения в конкретных горно-геологических условиях, опреде- лили величины основных технико-экономических показателей, связанных с принятием проектных решений.

Особенно следует подчеркнуть существенную роль практик в подготовке к дипломному проектированию. По существующему положению до начала преддипломной практики студенту предос- тавляется право выбора темы дипломного проекта. При выборе темы учитывается место распределения студента, обеспеченность

темы материалами, а также взаимные интересы и возможности

кафедры.

Тематика дипломных проектов носит, как правило, ком- плексный характер и предусматривает одновременное решение

технических, организационных и экономических вопросов при- менительно к деятельности того или иного горнодобывающего предприятия. Дипломные проекты могут выполняться по заявкам горных предприятий.

Дипломное проектирование представляет собой завершаю- щий этап обучения студента в институте. В то же время это пер- вая комплексная работа будущего специалиста, направленная на решение производственно-технических задач, а также задач в об- ласти организации производства и улучшения его технико- экономических показателей.

В процессе дипломного проектирования студент должен про- явить знания в области:

w методики экономического анализа современного состоя- ния техники, технологии и организации производства на рудни-

ках;

w методики и техники расчетов выбора прогрессивных тех- нологических схем разработки рудных месторождений в различ-

ных горно-геологических условиях;

w основных положений разработки проектно-сметной доку- ментации капитального строительства;

w методики и техники экономических расчетов, связанных с оценкой эффективности проектных решений.

Разработка дипломных проектов осуществляется на базе раз- веданных и утвержденных запасов рудных месторождений или действующих горнодобывающих предприятий. Иногда может оказаться, что самостоятельное решение новых, особенно слож- ных комплексных проблем не по силам одному студенту как вследствие уровня его подготовки, так и вследствие того, что ре- шение подобных задач требует совместных коллективных усилий высококвалифицированных специалистов. В таких случаях ди- пломный проект выполняется группой студентов, где каждый обязан внести свой индивидуальный вклад в изучение и решение рассматриваемого вопроса и использовать эти достижения в про- екте с учетом особенностей проектируемого производства.

В процессе курсового и дипломного проектирования студент приобщается к использованию специальной научно-технической

ных решений, справочников, ГОСТов, ОСТов и других методи- ческих и инструктивных материалов.

Единство перечисленных выше требований, кроме того, предполагает широкую инициативу в разработке каждой темы в соответствии с особенностями объекта исследований и индиви- дуальными склонностями дипломника, а его дипломный проект является выпускной работой, на основе которой Государственная аттестационная комиссия (ГАК) решает вопрос о присвоении ее

автору квалификации горного инженера.

## Тематика и содержание курсового и дипломного проектирования

#### *Курсовое проектирование*

Задание на курсовое проектирование выдается студенту ру- ководителем. Конкретное содержание предлагаемого студенту задания согласовывается с руководителем курсового проектиро- вания с учетом материалов производственных практик.

Курсовая работа предусматривает рассмотрение вопросов планирования добычи руды и развития горных работ на добыч- ном участке рудника, организацию работ с определением основ- ных технико-экономических показателей в очистных забоях при добыче рудных полезных ископаемых различными системами разработки.

*Курсовая работа* выполняется на основе исходных данных, собранных студентом в период производственных практик, зна- ний, полученных при изучении нормативной, научно- методической и учебной литературы.

*Курсовая работа* состоит из пояснительной записки на 20÷25 листах машинописного текста, содержащей необходимые расче- ты, рисунки, таблицы, и чертежа формата А4.

Исходные данные к выполнению курсовой работы формиру- ются в отдельный раздел. В данном разделе приводятся климати- ческие и природные условия района месторождения, дается крат- кая горно-геологическая характеристика месторождения и разра- батываемых рудных тел.

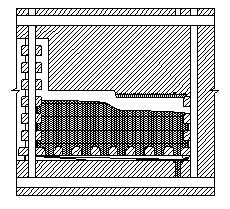
Приводится краткое описание применяемых на месторож- дении схем вскрытия, систем разработок, технологических схем

транспортирования руды по подземным выработкам и по поверх- ности до обогатительных фабрик и соответствующих им транс- портных средств, порядка ведения очистных работ в пределах шахтного поля и этажа, параметров очистных блоков и способов отбойки руды.

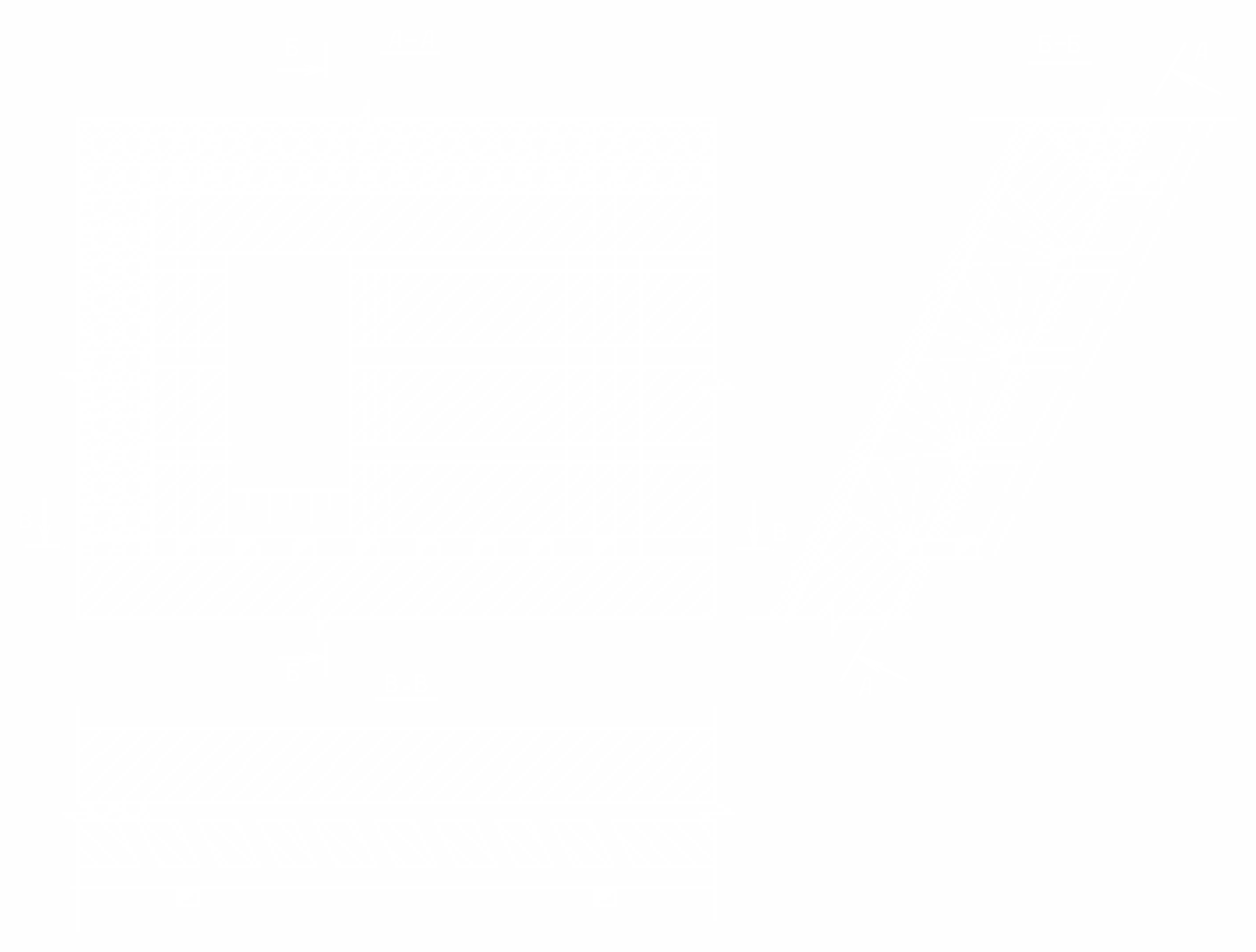
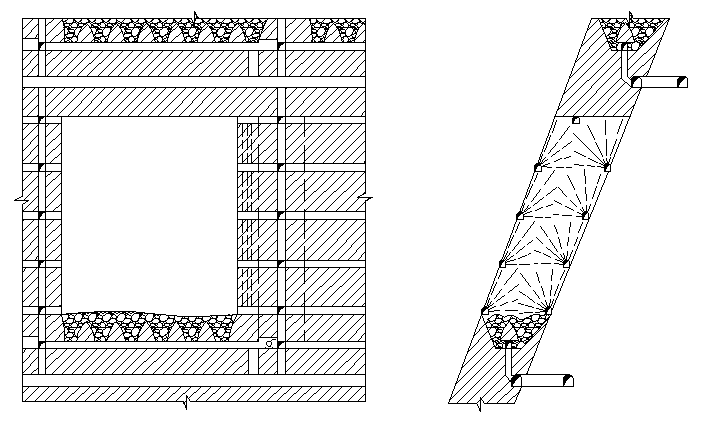
На рис. 1, 2 и 3 пособия приведены наиболее часто приме- няемые на рудниках Приморского края варианты систем разра- ботки. При отсутствии фактических материалов допускается ис- пользование приведенных схем для выполнения курсового про- екта.

В пояснительной записке приводится рисунок принятой сис- темы разработки с расстановкой принятого для проектирования технологического оборудования.

*Рис.2.* Система разработки с магазинированием руды



*Рис.3.* Система разработки подэтажных штреков с подготовкой дни- ща блока дучками и воронками



*Рис.4.* Система разработки подэтажных штреков с подготовкой дни- ща блока траншеей

В следующем разделе обосновывается и принимается система разработки месторождения, соответствующая конкретным горно- геологическим условиям, принимаются и описываются парамет- ры очистного блока, уровень механизации очистных работ при бурении блока, отбойке и доставке горной массы.

Производится выбор машин и оборудования для осуществле- ния в очистном блоке технологических операций. Параметры, принятые для проектирования, приводятся по форме прил. 19 (табл.1.). Оборудование для выполнения технологических опера- ций может быть принято по данным прил. 4, 6, 7, 14-17 или из технической литературы. Перечень используемых машин и меха- низмов приводится по форме прил. 19 (табл.2.).

В пояснительной записке приводится рисунок принятой сис- темы разработки с расстановкой принятого для проектирования технологического оборудования.

Определяются и указываются виды работ, принимаемые к технико-экономическим расчетам: бурение скважин или шпуров, заряжание и взрывание, доставка горной массы, крепление очи- стного пространства (при отработке РТ малой мощности).

Определяются объемы работ в блоке при ведении очистной выемки; выполняется расчет организации работ в очистном забое (камере), включающий выбор и обоснование форм организации труда; определяется потребное количество человекосмен и чис- ленность рабочих; определяется продолжительность выполнения

отдельных видов работ и выполняется построение графиков ор-

ганизации работ в блоке и выходов рабочих с краткими поясне- ниями; расчет себестоимости добычи одной тонны руды выпол- няется по шести элементам: «Материалы», «Энергия», «Заработ- ная плата» «Отчисления на социальные нужды», «Амортизация» и «Прочие».

Основные технические характеристики оборудования, стои- мостные показатели, нормы расхода материалов приведены в приложениях к пособию. Недостающие исходные параметры студент принимает по данным производственных практик, науч- ной, технической и учебной литературы.

Приводится график расчета точки безубыточности и точки экономической безопасности горнодобывающего предприятия, разработка которого является основным итогом выполненных технико-экономических расчетов.

В графической части приводится схема ведения работ в за- бое, принятые паспорта крепления, буровзрывных работ и др., графики организации работ и выходов рабочих, таблица основ- ных технико-экономических показателей.

***Дипломное проектирование***

Все выполняемые дипломные проекты целесообразно разде- лить на две основные группы:

w дипломные проекты производственно-технологического назначения;

w дипломные работы исследовательского характера (ди-

пломные научно-исследовательские работы).

Каждая из групп отличается большим разнообразием своей тематики. Так, на основании директивных писем Минуглепрома СССР от 18.06.1970 г. № Д-87, от 23.07.1973 г. № 92, от

19.02.1975 г. № Д-24 к первой группе проектов можно отнести следующую тематику:

w проектирование новых объектов;

w расширение, реконструкция или техническое перевоору-

жение действующих предприятий;

w проектирование новых горизонтов на действующих пред- приятиях.

К ***новому строительству*** относится строительство пред- приятия, осуществляемое на новой площадке и по первоначально утвержденному в установленном порядке проекту.

К ***расширению действующего предприятия*** относится осуществляемое по утвержденному в установленном порядке но- вому проекту строительство вторых и последующих очередей действующего предприятия, дополнительно производственных комплексов и производств, а также новых либо расширение су- ществующих цехов основного производственного назначения со строительством новых или расширением (увеличением пропуск-

ной способности) действующих вспомогательных и обслужи- вающих производство хозяйств и коммуникаций на территории действующего предприятия или примыкающих к ней площадках.

К ***реконструкции действующего предприятия*** относится осуществляемое по единому проекту полное или частичное пере- оборудование или переустройство производства (без строитель- ства новых и расширения действующих цехов основного произ- водственного назначения, но со строительством при необходи- мости новых и расширением действующих объектов вспомога- тельного и обслуживающего назначения), с заменой морально ус- таревшего и физически изношенного оборудования, механизаци- ей и автоматизацией производства, устранением диспропорций в технологических звеньях и вспомогательных службах, обеспечи- вающих увеличение объема производства на базе новой, более современной технологии, расширение ассортимента или повы- шение качества продукции, а также улучшение других технико- экономических показателей с меньшими затратами и в более ко- роткие сроки, чем при строительстве новых или расширении дей- ствующих предприятий. Реконструкция действующего предпри- ятия может осуществляться также с целью изменения профиля предприятия и организации производства новой продукции на существующих производственных площадях.

К ***техническому перевооружению действующего пред- приятия*** относится осуществление в соответствии с планом технического развития объединения (предприятия) по проектам и сметам на отдельные объекты или виды работ комплекса меро- приятий (без расширения имеющихся производственных площа- дей) по повышению до современных требований технического уровня отдельных участков производства, агрегатов, установок путем внедрения новой техники и технологии, механизации и ав- томатизации производственных процессов, модернизации и за- мены устаревшего и физически изношенного оборудования но- вым, более производительным, устранению "узких" мест, улуч- шению организации и структуры производства и общезаводского хозяйства, а также других организационных и технических меро- приятий, направленных на обеспечение прироста продукции, улучшение ее качества, повышение производительности, улуч-

шение условий и организации труда и улучшение других показа- телей работы предприятия.

К ***вскрытию и подготовке новых горизонтов действую- щих предприятий*** относятся работы, осуществляемые с целью воспроизводства проектной (производственной) мощности руд- ников, и, как правило, без ее прироста, путем подготовки соот- ветствующего фронта очистных работ на новом горизонте. При этом решаются вопросы по совершенствованию схем вскрытия

и вентиляции, системы разработки, подземного транспорта,

механизации и автоматизации производственных процессов на вскрываемом горизонте и повышению технико-экономических показателей до уровня, обеспечиваемого современными дости- жениями науки и техники.

Темой дипломного проекта может быть одно из вышепере- численных направлений, с которыми достаточно хорошо знаком студент. Дипломный проект должен состоять из двух частей – общей и специальной. В проекте должны быть отражены сле- дующие основные организационно-экономические вопросы:

w обоснование необходимости проектирования того или иного направления;

w выбор и обоснование места (района) строительства проек- тируемого объекта (технико-экономическое сравнение возмож-

ных вариантов размещения проектируемого объекта, краткая экономико-географическая характеристика района размещения, сырьевая база, обеспечение энергией, водой, решение проблемы сточных вод, условия обеспечения рабочими кадрами, наличие транспортных связей и т.д.);

w обоснование принятой мощности проектируемого объекта

(исходя из наличия запасов, потребности в продукции, требова-

ний научно-технического прогресса и т.д.), схемы вскрытия и подготовки, системы разработки и механизации основных техно- логических процессов;

w технико-экономическое обоснование выбора основного оборудования проектируемого объекта (рассмотрение возможных

вариантов оборудования, исходя из технических и экономиче- ских характеристик);

w характеристика и обоснование структуры и организации производственных процессов, рабочих мест, схемы управления проектируемым объектом;

w расчет капитальных вложений в основные и оборотные фонды, расчет трудоемкости и себестоимости годового выпуска и

единицы продукции в сравниваемых вариантах технологии и ор- ганизации производства, расчет результирующих показателей сравнительной технико-экономической эффективности рекомен- дуемого варианта, составление сводной таблицы технико- экономических показателей проектируемого объекта.

Все организационно-экономические вопросы дипломного проекта должны быть органически связаны с его основными раз- работками.

Специальные требования по содержанию и материалам дипломного проекта, по методике его выполнения, обусловленные особенностями специальности студента, определяются выпускающей кафедрой.

Вторая группа тем дипломных проектов носит научно- исследовательский характер и является частью следующих видов исследований:

w фундаментальных, выполняемых с целью расширения на- учных знаний, познания явлений и закономерностей их развития,

связанных с разработкой теоретических и экспериментальных основ проблемы безотносительно к тому или иному конкретному практическому применению с одинаковой вероятностью получе- ния положительных или отрицательных результатов;

w поисковых, направленных на анализ результатов фунда- ментальных исследований с целью установления необходимости,

возможности и целесообразности, а также путей использования найденных закономерностей и явлений в данной отрасли науки и техники для создания принципиально новых изделий, материа- лов, предметов потребления, технологии, методов управления и организации производства;

w прикладных, направленных на решение научных проблем с целью получения конкретного результата, используемого в

опытно-конструкторских разработках, в проектировании и непо-

средственно в практической деятельности предприятий и органи- заций.

Дипломная работа кроме специальных вопросов должна со- держать:

w пояснения руководящих документов правительства о раз- витии науки и техники в исследуемой области знаний;

w актуальность и прогрессивность исследовательской рабо- ты, научно-техническую новизну отдельных результатов;

w экономическую целесообразность проведения исследова- тельской работы для народного хозяйства в целом, для отрасли,

для предприятий, где результаты исследований могут быть внедрены.

Объем и содержание организационно-экономических вопро- сов зависят от характера работы (фундаментальные, поисковые, прикладные исследования).

В дипломных работах первого и второго направления могут быть отражены следующие вопросы:

w прогноз применения в народном хозяйстве (отрасли, объ- единении) результатов выполненной дипломной работы;

w конкретный характер прогноза применения результатов НИР (следует перечислить приборы, оборудование, технологиче-

ские процессы, которые могут быть разработаны при положи- тельных результатах дальнейших исследований, их технико- экономические преимущества перед существующими в настоя- щее время);

w расчет затрат на проведение научно-исследовательской работы (составление сметной калькуляции).

Для дипломных работ третьего вида объем и содержание во- просов зависят от конечных целей и задач выполняемого иссле- дования.

Специальные требования по содержанию и материалам ди- пломной работы, по методике ее выполнения, обусловленные особенностями специальности студента, определяются выпус- кающей кафедрой.

## Организация работ по проектированию в учебном процессе

#### *Выбор темы, оформление задания и составление плана*

Началом работы над проектом является выбор или получение темы. Тематика курсовой работы и дипломного проектирования обычно доводится до сведения студентов перед их уходом на практику. Большую роль в качественном выполнении курсового и дипломного проектирования играют успешно проведенные производственные практики. Первая и вторая производственные и преддипломная практики студентов проводятся соответственно после шестого, восьмого и девятого семестров. Места проведения практик – горнодобывающие предприятия, проектные и научно- исследовательские организации Дальнего Востока и центральных районов России.

Успешная разработка поставленных задач требует четкой ор- ганизации работы студента, начиная с момента получения темы и кончая представлением проекта на кафедру для защиты. Как пра- вило, после окончания восьмого и девятого семестров проводятся специальные совещания, имеющие целью ознакомить студентов с тематикой проектирования и раскрыть конкретные особенности каждой темы. В основе закрепления тем за студентами лежит свободный выбор в соответствии с опытом предыдущей работы, научными интересами и личными склонностями. Тематика кур- совых работ определяется методическими указаниями кафедры экономики и производственного менеджмента, а закрепление за студентами тем дипломных проектов оформляется по представ- лению заведующего выпускающей кафедрой Разработки место- рождений полезных ископаемых распоряжением директора Гор- ного института за две недели до начала преддипломной практики.

После утверждения темы студенту, при условии полного за- вершения им курса теоретического обучения и прохождения практик, выдаются задания на дипломное проектирование и преддипломную практику.

Задание на преддипломную практику записывается руково- дителем в дневник практики студента. В задании на дипломное

проектирование указывается название темы, характеризуются ис- ходные материалы для проектирования, определяется содержание проекта и сроки его выполнения. Задание оформляется в двух эк-

земплярах – один хранится на выпускающей кафедре, второй ос- тается у студента. Изменение задания на дипломное проектиро- вание после выполнения программы преддипломной практики или в процессе составления дипломного проекта допускается как исключение при наличии мотивированного заявления студента и представления руководителя. Изменение вступает в силу после утверждения его заведующим выпускающей кафедрой.

По получении задания студент приступает к составлению ин- дивидуального плана работы над проектом. Работа над проектом разбивается на три крупных этапа: сбор исходных данных, про- изводство расчетов, оформление графического материала и пояс- нительной записки. Этот план должен включать не только пере- чень этапов работы, но и сроки их выполнения. Основой для раз- работки плана служат методические указания выпускающей и специальных кафедр. Работа по плану гарантирует качественное и своевременное выполнение задания. Одновременно с разработ- кой плана студент составляет список литературы, необходимый для работы над проектом.

Руководители дипломного проектирования назначаются за- ведующим выпускающей кафедрой. Наряду с руководителем проекта назначаются консультанты по отдельным разделам от специальных кафедр, в том числе и от кафедры экономики и про- изводственного менеджмента. К моменту начала работы студен- тов над курсовыми работами и дипломными проектами на соот- ветствующих кафедрах вывешиваются расписания работы препо- давателей, осуществляющих руководство и консультации.

#### *Организационные основы курсового и дипломного проектирования*

Основной задачей организации курсового и дипломного про- ектирования является обеспечение нормальных условий для пло- дотворной самостоятельной работы студентов. В процессе проек- тирования студентам необходимы:

а) соответствующая методическая документация;

б) инструкция или руководство по проектированию; в) руководство и консультации;

г) содействие в получении дополнительных материалов; д) рабочее место;

е) систематический контроль за работой.

Учебно-методическая документация, необходимая для курсо- вого и дипломного проектирования, может быть разделена на две группы – документация, выпускающей кафедры и документация обеспечивающих кафедр. Выпускающая кафедра предоставляет студенту программу производственных и преддипломной прак- тик, программу дипломного проектирования по специальности

«Подземная разработка месторождений полезных ископаемых», методические указания по дипломному проектированию. На обеспечивающих кафедрах студенты могут получить методиче- ские указания по выполнению курсовых работ и разделов ди- пломных проектов по дисциплинам учебного плана.

Как уже отмечалось выше, началом работы над проектом яв- ляется момент выбора или получения самой темы. Затем в про- цессе производственной, или преддипломной практики студент приступает к обобщению и систематизации полученных материа- лов на предприятии и разработке проектных предложений с та- ким расчетом, чтобы иметь время для возможного сбора допол- нительных материалов и проверки справедливости своих выводов и предложений. С момента окончания практики начинается непо- средственная работа по проектированию. На втором этапе сту- дент должен проверить и обосновать свои выводы и решения, оформить пояснительную записку и графические материалы. Эта работа выполняется, как правило, по следующей схеме:

1. Систематизация и обработка материалов по позициям ра- бочего плана. Составляется план пояснительной записки, пере- чень графического материала и формируются основные выводы. Здесь же возможна корректировка рабочего плана и выявление недостающего материала.
2. Разработка проектных предложений и ориентировочные расчеты их экономической эффективности. Формирование чер- нового варианта пояснительной записки.
3. Получение дополнительных данных по проектным или ли- тературным источникам, детальная разработка и обоснование проектных решений.
4. Литературная обработка, оформление пояснительной за- писки и графического материла.

Следует отметить, что содержание и последовательность вы- полнения этой работы носит индивидуальный характер. Так, при

выполнении курсовой работы после принятия технологии и тех- ники ведения работ в забое рассматриваются вопросы организа- ции работ.

Прежде всего, должен быть произведен обоснованный выбор режима работы во времени, форм организации труда и заработ- ной платы рабочих, а затем дан подробный расчет суточных объ- емов работ. На основе суточных объемов работ и действующих норм выработки определяются потребное количество человеко- смен и сумма прямой заработной платы. Затем определяются комплексная норма выработки и расценка, принимается числен- ный состав рабочих с учетом коэффициента перевыполнения норм выработки. Для определения списочной численности рабо- чих дается расчет коэффициента списочного состава. Определя- ется производительность рабочего в смену и месячная произво- дительность добычного участка. Дается график работы основного оборудования с учетом осмотров и ремонтов. Схема расположе- ния оборудования в забое, необходимые данные о паспорте креп- ления, управления кровлей, буровзрывных работ, а также графи- ки организации работ и выходов рабочих выполняются с поясне- нием и указанием размеров.

Расчет организации работ в блоке заканчивается определени- ем себестоимости добычи 1 т руды по элементам затрат (заработ- ная плата, начисления на заработную плату, вспомогательные ма- териалы, энергия, амортизация рабочих машин и оборудования, прочие неучтенные расходы). Приводится таблица запроектиро- ванных технико-экономических показателей работы очистного забоя. В качестве выводов дается обоснованная оценка получен- ных расчетным путем производительности рабочего и себестои- мости добычи 1 т руды. Для сравнения могут быть использованы проектные данные или данные передовых горных предприятий, работающих в аналогичных горно-геологических и горнотехни- ческих условиях.

При выполнении экономико-организационной части диплом- ного проекта после обоснования необходимости проектирования того или иного направления должны быть произведены экономи- ческие расчеты элементов технологии производства, мощности предприятия, способов вскрытия и подготовки шахтного поля, технологических схем разработки, подземного транспорта, ком-

плексной механизации очистных и подготовительных работ; вы- брана организация работ и рассчитаны технические и экономиче- ские показатели; подсчитаны показатели экономической эффек- тивности выбранных технологических параметров (капитальные вложения, срок окупаемости дополнительных капитальных за- трат); установлены основные технические и экономические пока- затели и рентабельность предприятия, численность рабочих и штат трудящихся, производительность труда, нормы расходова- ния материалов, затраты на производство и себестоимость 1 т уг- ля по элементам затрат, сумма балансовой и расчетной прибыли и уровень общей и расчетной рентабельности, использование ос- новных фондов и оборотных средств предприятия.

Вопросы экономики должны быть разработаны и в специаль- ной части проекта. Принимаемые в ней решения должны обеспе- чивать улучшение технологического процесса, рост производи- тельности труда, снижение себестоимости и улучшение качества продукции, более полное использование оборудования по срав- нению с существующим положением на данном горном предпри- ятии.

*Основная задача руководителя* – организация самостоятель- ной работы дипломника. Дипломник должен понять, что руково- дитель дипломного проектирования является только консультан- том и наставником, а не помощником или соисполнителем рабо- ты, и что вся ответственность за принятые решения, правиль-

ность выполнения расчетов и качество выполнения проекта ле-

жит на авторе – дипломнике. Руководитель помогает дипломнику в подборе материалов, обсуждает с ним возможные решения тех- нических вопросов, ориентирует в определенном направлении, делится своим практическим опытом и осуществляет контроль за общим ходом работы. Руководитель дипломного проектирования подписывает задание на разработку проекта, все чертежи и ти- тульный лист расчетно-пояснительной записки.

Консультант, выделенный специальной кафедрой, проверяет и визирует чертежи и разделы расчетно-пояснительной записки, относящиеся к его компетенции. Дипломник обязан обратиться к консультанту до начала работы над проектом для уточнения объ- ема и характера расчетов и чертежей. Консультант рекомендует дипломнику техническую литературу, справочно-нормативные

издания и технические материалы, необходимые для выполнения соответствующего раздела.

Если расчетно-графические материалы, представленные ди- пломником на проверку, окажутся неполными или содержащими существенные ошибки, консультант возвращает их на исправле- ние и доработку. Незначительные ошибки отмечаются консуль- тантом непосредственно в тексте записки и на чертежах, о чем он делает запись на заглавном листе раздела. Исправления и допол-

нения проектных материалов после визирования их консультан-

том не допускаются (за исключением исправлений и дополнений, необходимость которых указывается во время кафедральной за- щиты проекта).

Номенклатура и объем работы по всем разделам определяет- ся «Методическими указаниями по дипломному проектирова- нию». В процессе дипломного проектирования студент имеет право пользоваться материалами технических библиотек и архи- вов производственных предприятий и справочно-нормативными материалами выпускающих кафедр и библиотеки института и университета.

Запрещается всякая выдача дипломных проектов студентам, проходящим преддипломную практику. Для ознакомления с объ- емом и оформлением расчетов и чертежей дипломники могут пользоваться лучшими из ранее выполненных дипломных проек- тов в течение месяца со дня окончания преддипломной практики,

после чего все дипломные проекты подлежат возвращению в ар-

хивы.

Срок работы над проектом определяется кафедральным ка- лендарным графиком. Исходя из этого графика, дипломник с по- мощью руководителя составляет индивидуальный рабочий план с указанием очередности и сроков выполнения отдельных разделов проекта. В случае значительного отставания от календарного графика дипломник обязан представить объяснения своему руко- водителю и заведующему кафедрой.

Работа студента над дипломным проектом оценивается в от- зыве руководителя, в котором наряду с другими освещаются сле- дующие вопросы:

w объем проекта, глубина и тщательность проработки, трудности, с которыми встретился дипломник в процессе работы;

w степень самостоятельности дипломника, его инициатив- ность и умение использовать полученные в институте знания в практической работе;

w умение пользоваться литературными источниками и тех- ническими материалами;

w грамотность, полнота и четкость изложения материалов расчетно-пояснительной записки и качество чертежей;

w мнение руководителя о возможности присвоения диплом- нику квалификации горного инженера и оценка его работы над проектом.

Не позже чем за 5÷7 дней до защиты проекта в Государствен- ной аттестационной комиссии законченный проект вместе с от- зывом руководителя представляется на выпускающую кафедру для кафедральной (предварительной) защиты, заключающейся в просмотре проекта комиссией из двух-трех преподавателей ка- федры (за исключением руководителя дипломного проектирова- ния) с одновременным докладом дипломника о выполненной им работе. По результатам кафедральной защиты проект может быть допущен к защите в ГАК или возвращен на доработку, после чего он должен быть вновь представлен на кафедру. После исправле- ния выявленных недочетов дипломный проект предоставляется заведующему кафедрой для утверждения. Заведующий кафедрой расписывается на титульном листе проекта, допущенного к защи- те в ГАК, после чего никакие исправления или добавления в за- писке и чертежах не разрешаются.

Прошедший кафедральную защиту проект представляется рецензенту, назначенному из числа ведущих специалистов про- мышленности. В рецензии отмечаются объем проекта, его новиз- на или традиционность, оценивается технический уровень приня- тых решений, достоинства, недостатки и ошибки, глубина прора- ботки отдельных вопросов, качество оформления расчетно- пояснительной записки и чертежей. Заканчивается рецензия оценкой. Просмотренный рецензентом дипломный проект воз- вращается студенту не позже, чем за один день до назначения срока защиты в ГАК.

К защите допускаются только те проекты, которые получили положительный отзыв руководителя проекта, кафедры и положи-

тельную рецензию. После заключений рецензента студенту за- прещается делать в проекте какие-либо исправления или уничто- жать сделанные пометки.

#### *Руководство проектированием и консультации*

Руководителем курсовой работы по экономическим дисцип- линам назначается преподаватель кафедры экономики и произ- водственного менеджмента, а руководителем дипломного проек- та (работы) может быть специалист, имеющий высшее горное об- разование. До начала преддипломной практики заведующий вы- пускающей кафедрой назначает руководителей проектов либо из числа преподавателей своей или специальных кафедр, либо из числа специалистов горнодобывающих предприятий, научно- исследовательских и проектных институтов и оформляет их на- значение распоряжением директора института. Один руководи- тель может вести не более пяти - восьми дипломных проектов в одном выпуске.

Руководитель дипломного проекта должен своевременно вы- дать задания на проект и на преддипломную практику, обеспе- чить высокий технический уровень, актуальность и полноту раз- работки проекта (в соответствии с методическими указаниями). В обязанности руководителя входят: согласование выполнения проекта со всеми консультантами специальных кафедр, контроль за соблюдением дипломником графика работы над проектом, обеспечение представления дипломником законченного проекта на кафедру в установленный срок, написание отзыва, характери- зующего работу дипломника в процессе разработки проекта.

Обо всех отклонениях в работе дипломников от установлен- ных графиком сроков и объемов руководитель должен своевре- менно сообщать заведующему выпускающей кафедрой.

Консультантов по отдельным разделам дипломных проектов, учитывая специфику темы, назначают заведующие специальны- ми кафедрами из числа преподавателей этих кафедр (штатных, совместителей или почасовиков) к началу дипломного проекти- рования.

Количество консультантов по проекту и распределение часов между выпускающей и консультирующими кафедрами определя-

ется деканом факультета.

До начала работы студента над проектом или в течение пер- вого месяца консультант заполняет соответствующий раздел за- дания на дипломный проект, согласовав его с руководителем проекта. В ходе работы студента над разделом консультант про- веряет и визирует расчеты и чертежи, относящиеся к его компе- тенции. Если расчетно-графические материалы, представленные дипломником, окажутся неполными или в содержании будут вы- явлены существенные ошибки, консультант должен возвратить материалы на исправление и доработку.

Разногласия между руководителем проекта и консультантом по вопросам об объеме и конкретном содержании разделов про- екта разрешаются заведующим выпускающей кафедрой.

#### *Условия и контроль за работой студентов*

Выпускающая и обеспечивающие кафедры предоставляют студентам на период выполнения курсовой работы и дипломного проекта перечень методических указаний и пособий по курсово- му и дипломному проектированию.

Местом работы дипломников является зал дипломного про- ектирования. Однако по согласованию с руководителем и с ведо- ма заведующего выпускающей кафедрой дипломнику может быть разрешена работа над проектом на предприятии, в учрежде- нии, общежитии или дома. Дипломник имеет право пользоваться научно-техническими материалами, библиотекой и оборудовани- ем выпускающей кафедры и специальных кафедр Горного инсти- тута, а также услугами компьютерных классов института и уни- верситета.

Пользование ранее защищенными проектами как прототипа- ми не допускается.

Общий контроль за ходом дипломного проектирования осу- ществляет заведующий выпускающей кафедрой. Выпускающая кафедра разрабатывает календарный график работы над проек- том. Каждый дипломник с помощью своего руководителя состав- ляет календарный план с указанием очередности и сроков выпол- нения отдельных разделов проекта.

Систематический контроль за работой дипломника осущест- вляет руководитель проекта во время консультаций, проводимых, как правило, не реже одного раза в неделю. В конце каждого ме- сяца руководитель сообщает на кафедру о ходе выполнения про-

екта. В случае значительного отставания от календарного графи- ка дипломник представляет объяснение заведующему выпус- кающей кафедрой.

#### *Оформление работ и проектов*

Курсовая работа или дипломный проект состоит из поясни- тельной записки, включающей все необходимые расчеты и обоснования, и графической части. Объем пояснительной записки (ПЗ) курсовой работы не должен превышать 30 страниц, а дипломного проекта 100÷120 стандартных страниц.

*Текст* пояснительной записки набирается на компьютере с

последующей печатью. В главном меню текстового процессора с помощью группы команд «файл» выбирается закладка *парамет- ры страницы* и вариант набора на одной стороне листа формата А4 со следующими размерами полей: левое поле – не менее 3,0 см., правое – не менее 1,0 см., верхнее и нижнее – не менее 2,0 см. Макет страницы выбирается с выравниванием по вертикали.

*Шрифт* основного текста – Times New Roman, размер шриф- та – 14, выравнивание текста – «по ширине страницы», начерта- ние шрифта – обычное. Для выделения основных слов и проста- новки акцента в выражениях можно применять начертание «по- лужирный» (Bold) или «курсив» (Italic).

*Форматирование абзацев* осуществляется с помощью группы главного меню *«формат»*: текст без левого отступа от границы поля, абзацный отступ – 1 см. или «по умолчанию», междустроч- ный интервал одинарный, автоматический перенос слов.

Опечатки и графические неточности, обнаруженные в про- цессе оформления ПЗ после печати, при невозможности принтер- ного исправления допускается исправлять аккуратным заклеива- нием, подчисткой или закрашиванием белой краской с нанесени- ем на то же место исправленного текста.

*Рукописное оформление* пояснительной записки **в виде ис- ключения**, разрешается по согласованию с руководителем ди- пломного проектирования.

Объем графического материала для курсовой работы – 1 лист и для дипломного проекта – в соответствии с требованиями ме- тодических указаний [26].

Текст пояснительной записки должен быть лаконичным, тех- нически и литературно грамотным, полностью раскрывающим сущность рассматриваемого вопроса с соблюдением единообра- зия технических и технологических терминов, обозначений, ус- ловных сокращений и символов. Сокращения слов не допускают- ся, кроме общепринятых. Изложение текста должно проводиться от третьего лица.

В пояснительной записке материалы должны быть сброшю- рованы в следующем порядке:

1. титульный лист с подписями дипломника, руководителя дипломного проектирования, консультантов по разделам и заве- дующего выпускающей кафедрой;
2. задание, подписанное руководителем и консультантами разделов, утвержденное заведующим выпускающей кафедрой;
3. оглавление с указанием страниц разделов, подразделов и пунктов;
4. введение;
5. разделы согласно методическим указаниям по курсовому и дипломному проектированию;
6. заключение (с выводами), резюмирующее проделанную работу;
7. библиографический список;
8. приложения (если таковые имеются).

Страницы пояснительной записки нумеруются с помощью группы команд главного меню текстового процессора «вставка» и закладки *вставить номера страниц.* Устанавливается порядок: место номера страницы (вверху, справа), размер шрифта и его написание (шрифт Times New Roman, обычный, размер 12).

Пояснительная записка подразделяется на отдельные разде- лы, составляющие структуру курсовой работы или дипломного проекта с обязательной нумерацией каждого раздела арабскими цифрами с точкой на конце. Введение и заключение не нумеру- ются. Разделы делятся на подразделы, которые нумеруются араб- скими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела должна быть точка, например:

* 1. Выбор типа и емкости вагонетки

Подразделы могут делиться на пункты, которые нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого подраздела. Номер пунк- та состоит из номеров раздела, подраздела, пункта, разделенных точками. В конце номера пункта должна быть точка. Например:

* + 1. Организация труда в блоке

Заголовки разделов, подразделов, пунктов нужно выделять в красную строку. Расстояние между заголовком и последующим текстом или подзаголовком должно быть не менее 10 мм, а меж- ду заголовком и последней строкой предыдущего текста 15 мм.

Оглавление (содержание) представляет перечень приведен- ных в тексте пояснительной записки заголовков всех разделов, подразделов, пунктов, включая введение, заключение, библио- графический список и перечень приложений. После оглавления должен быть приведен перечень чертежей проекта с указанием их названия.

Размер листов чертежей должен соответствовать формату А1 (841×594). Перечень графического материала определяется зада- нием на дипломное проектирование. Их число и способ выполне- ния согласовываются с руководителем. Чертежи и схемы выпол- няются так, чтобы студент при защите проекта мог свободно пользоваться ими при объяснении принципа действия объекта.

Все чертежи выполняются, как правило, с использованием компьютерной графики, карандашом, но можно использовать

тушь, гелевые ручки, цветные карандаши.

Иллюстрации в пояснительной записке (схемы, графики, фо- тографии, диаграммы) называются рисунками, которые должны иметь номер и смысловое наименование (подрисуночную под- пись). Рисунок должен размещаться по тексту записки после пер- вого упоминания о нем в тексте. Размер шрифта подрисуночной подписи должен быть на один шаг меньше основного текстового размера. Номер иллюстрации должен состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации. Например:

*Рис. 1.5.* (пятый рисунок первого раздела).

При ссылке на литературные источники нужно указывать в квадратных скобках (*например* [10]) тот порядковый номер, ко- торый источник имеет в библиографическом списке, приводимом в конце пояснительной записки по ГОСТ 7.1-76.

При выполнении технических расчетов каждая используемая расчетная формула записывается на отдельной строке с обяза- тельным указанием источника, откуда взята эта формула. После формулы ставится запятая и производится расшифровка симво- лов, входящих в формулу. Значение каждого символа и числово- го коэффициента следует давать сплошным текстом. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия и аб- зацного отступа. Затем выписывается формула с подставленными числовыми значениями расчетных величин вместо символов и сразу же, без выполнения промежуточных расчетов приводится результат расчета с указанием его размерности. Формулы в пояс- нительной записке нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядково- го номера формулы в разделе, разделенных точкой. Номер указы- вают с правой стороны страницы на уровне формулы в круглых скобках. Например, (3.7), что означает – седьмая формула третье- го раздела.

Все расчеты однотипного характера должны быть сведены в таблицы. Таблицы в пояснительной записке или на чертежах графической части проекта должны соответствовать единому об- разцу по ГОСТ 2.105-79 и обязательно нумеруются. При ссылке на таблицу в соответствующих местах текста слово «таблица» пишется сокращенно, например – *табл.3*. При оформлении таб- лицы нумеруются последовательно арабскими цифрами и долж- ны иметь заголовки. В правом верхнем углу таблицы над соот- ветствующим заголовком помещают надпись «*Таблица»* с указа- нием номера таблицы. Номер таблицы должен состоять из номе- ра раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. Например: Таблица 2.1, что означает первая таблица второго раз- дела. Размер шрифта слова «Таблица», заголовка таблицы и тек- стовых и числовых внутренних заполнений ячеек должен быть на один шаг меньше основного текстового размера. Внутреннее за- полнение при необходимости может быть выполнено и более мелким шрифтом (11, 10, 9 и 8).

#### *Порядок защиты дипломного проекта*

К защите дипломного проекта в Государственной аттестаци- онной комиссии допускаются студенты, полностью прошедшие курс обучения специальности. До назначения срока защиты сту-

дент обязан сверить зачетную книжку с учебным планом. При наличии хотя бы одной задолженности студент к защите не до- пускается. Она может быть перенесена на более поздний срок или на будущий год.

После защиты дипломного проекта на кафедре студент обра- щается к секретарю Государственной аттестационной комиссии для записи на очередность защиты в ГАК.

На защиту дипломного проекта студент обязан явиться в срок в порядке установленной очереди. В случае опоздания проект снимается с защиты, и она переносится на более поздний срок.

Перед началом защиты студент передает отзыв руководителя и рецензию секретарю, пояснительную записку – председателю Государственной аттестационной комиссии.

Председатель ГАК объявляет фамилию, имя, отчество ди- пломника, название темы; руководителя дипломного проекта от- мечает полноту предоставленных документов.

Доклад должен содержать краткое, но четкое изложение ос- новных положений дипломного проекта. Продолжительность его

должна быть 10÷15 мин. Зачитывать доклад не рекомендуется. Важный и ответственный момент защиты дипломного проекта – ответы на вопросы. Вопросы дипломнику могут быть заданы как непосредственно по теме, так и по другим дисциплинам его спе- циальности. Отвечая на вопросы, студент может пользоваться дипломной работой, приводить цифровые данные или цитировать отдельные положения. Количество вопросов, задаваемых студен- ту при защите, не ограничивается.

После этого руководитель или секретарь ГАК зачитывает от- зыв и рецензию. Дальше следуют выступления и замечания членов комиссии, и в конце дают заключительное слово дипломнику.

В заключительном слове дипломник отвечает на замечания рецензента, объясняет причину недоработок, указывает способы их устранения или аргументированно опровергает их, отстаивая свою точку зрения.

На этом защита дипломного проекта считается оконченной. Результаты защиты оглашаются председателем ГАКа по итогам закрытого совещания комиссии после всех запланированных на этот день защит.

#### *Построение пояснительной записки*

Заголовки разделов вводятся в текст «по центру» (Microsoft Word) прописными буквами основного или какого-то иного шрифта (Arial, Arial Narrow и т.п.). Заголовки подразделов пишут строчными буквами (кроме первой прописной) или другим раз- мером, но меньшим, чем размер заголовка. Заголовки подразде- лов при форматировании могут выравниваться «по центру» или

«по левому краю». Подчеркивание заголовков (подзаголовков) и переноска в них слов не допускается. Точку в конце заголовков не ставят. Точка в заголовке может быть только для разделения двух предложений, входящих в этот заголовок (редкий случай).

Заголовки соответствующих структурных частей поясни- тельной записки, не входящих в основную часть («Задание на

проектирование», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «За- ключение», «Перечень принятых сокращений, обозначений, еди- ниц и терминов», «Список использованных источников»), оформ- ляются так же, как и заголовки разделов основной части.

Каждую структурную часть ПЗ следует начинать с нового листа.

Заголовки разделов и подразделов отделяют от текста сверху

и снизу просветом в 6÷12 пунктов, устанавливаемых с помощью группы команд «формат» – «абзац» - закладка «отступы и интер- валы». При машинописном исполнении устанавливается полу- торный интервал, при рукописном исполнении оставляется ин- тервал в одну строчку.

Разделы основной части ПЗ должны иметь порядковую нуме- рацию в пределах всей пояснительной записки и обозначаться арабскими цифрами с точкой на конце. Прочие структурные час- ти ПЗ не нумеруются.

Подразделы нумеруют арабскими цифрами в пределах каж- дого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и под- раздела, разделенных точкой. В конце подраздела должна быть точка.

Пункты нумеруют арабскими цифрами в пределах подраздела аналогично нумерации подразделов. Допускается отсутствие ну- мерации для пунктов.

***Уравнения и формулы*** следует помещать на отдельных стро- ках. Написание формул выполняется с помощью редактора фор- мул Microsoft Equation («вставка» – «объект»). Если уравнение не помещается в одну строку, разрешается его перенос на следую- щую строку. Этот перенос выполняется автоматически в редак- торе формул Microsoft Equation нажатием на клавишу «ввод» (En- ter). При ручном написании перенос разрешается после матема- тических знаков (–, +, =, х).

Пояснение условных буквенных и графических обозначений, входящих в формулу, производят непосредственно под формулой после разделительной запятой. Пояснение каждого условного обозначения дают с новой строки, в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Первую строку пояснения начинают

со слова «где» без двоеточия и абзацного отступа. Пояснения не

даются только в следующих случаях:

w при повторном использовании условного обозначения в пределах одного расчета;

w при наличии пояснения обозначения в перечне условных обозначений.

Все формулы, если их в ПЗ более одной, нумеруют арабски- ми цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из но- мера раздела и порядкового номера формулы в разделе, простав- ленного после точки. Номер указывают в круглых скобках с пра- вой стороны страницы на уровне формулы, прижимая его к пра- вому полю.

Ссылки в тексте на номер формулы дают в скобках, напри- мер: «…*в формуле (2.1)»*.

***Сокращения, условные обозначения и термины.*** Если в ПЗ принята специфическая терминология, а также употребляются сокращения, не установленные стандартами, новые символы, обозначения и т.п., то они должны быть представлены в перечне принятых сокращений, обозначений, единиц и терминов.

Перечень располагают в начале пояснительной записки перед содержанием столбцом, в котором слева (в алфавитном порядке) приводят сокращения, обозначения единицы или термина, а справа – его детальную расшифровку.

Допускается в тексте пояснительной записки применять со- кращения, являющиеся общепринятыми в русском языке и уста- новленные ГОСТом 7.12-77. без включения их в перечень сокра- щений и пояснения при первом их упоминании, например: г.; гг.: градус.; р.; ч.; рис.; и т.д.; и т.п.

***Иллюстрации*** размещаются по тексту ПЗ после первой ссылки на них.

Иллюстрации должны быть представлены принтерной рас- печаткой или выполнены темными чернилами, тушью или пастой на белой бумаге в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, СГЩС, ЕСПД.

Иллюстрации должны иметь наименования. При необходи- мости иллюстрации снабжают поясняющими данными (подрису- ночный текст). Наименование иллюстрации помещают над ней, поясняющие данные – под ней.

Иллюстрации поясняют словом «Рис.» и нумеруют последо- вательно арабскими цифрами в пределах раздела ПЗ.

Номер иллюстрации должен состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, напри- мер: Рис.1.2. (второй рисунок первого раздела). Номер иллюстра- ции помещают ниже поясняющих данных с выравниванием по центру. Ссылки на иллюстрации указывают порядковым номером иллюстрации, например: (рис. 1.2).

Поясняющие данные и слово «Рис.» выполняются шрифтом, уменьшенным по отношению к шрифту основного текста на одну ступень, слово «Рис.» выполняется в курсивном (Italic) начерта- нии.

***Таблицы***. Цифровой материал, как правило, оформляется в виде таблиц.

Каждая таблица в тексте обозначается словом «Таблица» и должна иметь заголовок. Заголовок и слово пишут строчными буквами, кроме первой прописной. Слово «Таблица» выполняет- ся в курсивном (Italic) начертании. Заголовок не подчеркивается.

Таблицы нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. В правом верхнем углу таблицы над соответст-

вующим заголовком помещают надпись «Таблица» с указанием

номера таблицы. Номер таблицы должен состоять из номера раз-

дела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, на- пример: Таблица 1.1 (первая таблица первого раздела).

Шрифт содержания таблицы при компьютерном наборе уменьшается по отношению к шрифту основного текста на одну ступень. При большом количестве строк и столбцов или большом объеме текста в таблице возможно и более значительное умень- шение размера шрифта, ограничиваемое только требованием хо- рошей читаемости.

Если строки или графы таблицы выходят за формат листа,

таблицу делят на части, которые в зависимости от особенностей таблицы помещают на одном листе рядом или одну под другой, или переносят на другие листы. При переносе частей таблицы за- головок помещается только над первой частью (см. пример по- строения таблиц ниже).

На все таблицы должны быть даны ссылки в тексте, при этом слово «таблица» в тексте пишут полностью, если таблица не име- ет номера, и сокращенно - если есть номер, например: «…в табл.1.1…».

***Содержание*** оформляется в соответствии с приведенным ниже примером. При этом необходимо учитывать требования, изложенные в п.3.2.6 РД ДВПИ 18-84.

## ***Библиографический список*** должен содержать перечень библиографических описаний документов (книги, статьи, нормативно-технические документы и т.п.), использован- ных при выполнении работы.

Описание документов в списке размещается в порядке появ- ления ссылок на них в тексте пояснительной записки.

Библиографическое описание документов, включенных в список, выполняется в соответствии с ГОСТом 7.1-84. Примеры библиографических описаний приведены в подразделе 3.7 на- стоящего приложения.

#### *Примеры оформления пояснительной записки*

Приводится составление пояснительной записки на примерах оформления обязательных или отдельных, часто встречающихся объектов.

*Пример* оформления содержания

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 5

1. Характеристика района и месторождения 6
2. Общая организация работ на шахте 18
3. Производственная мощность шахты и срок службы 19
4. Вскрытие шахтного поля 20
   1. Схема и способ вскрытия на шахте 20
   2. Основные параметры вскрытия 26
5. Околоствольный двор 33

....................................................................................................

....................................................................................................

....................................................................................................

Заключение 110

Библиографический список 111

Приложения 112

При компьютерной верстке для правильного и быстрого оформления этого раздела используется команда «Табуляция» в меню «Формат». Позиции табуляции устанавливаются в соответ- ствии с принятыми параметрами страницы. В приведенном при- мере приняты позиции табуляции – 1,0 см (по левому краю, без заполнителя), 1,5 см (по левому краю, без заполнителя) и 10,5см (по правому краю, с заполнителем в виде точек ….).

*Пример* оформления введения

ВВЕДЕНИЕ

Введение пишется на новой странице после страницы «Пере-

чень...».

Во введении необходимо дать краткую характеристику объ- екта разработки (расположение, производственная мощность и т.д.). Поставить цель и задачи дипломного проекта ( в данном случае целью дипломного проекта будет являться специальная часть проекта.)

*Пример* оформления разделов и подразделов основной части дипломного проекта

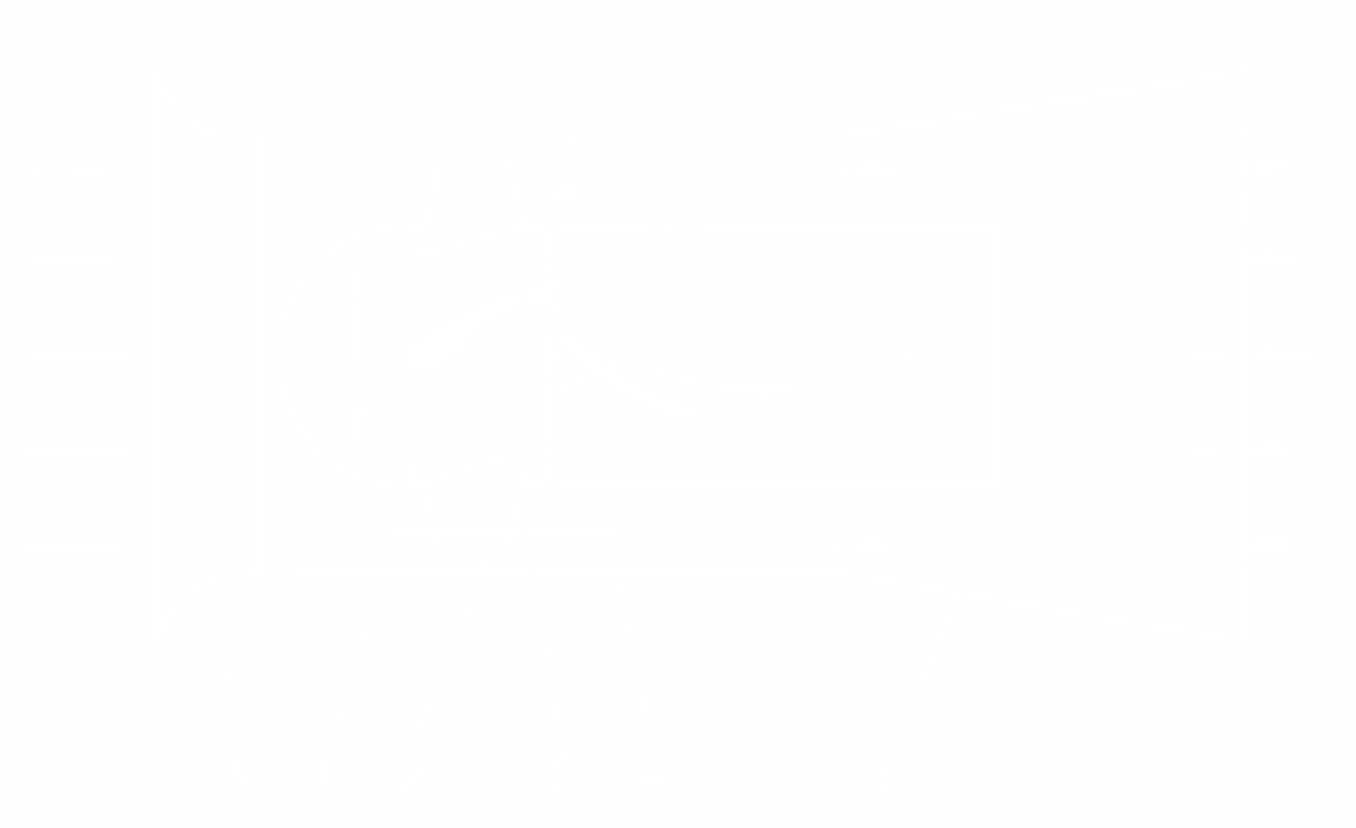
4. ВСКРЫТИЕ ШАХТНОГО ПОЛЯ

(по центру поля страницы)

* 1. Схема и способ вскрытия, существующие на шахте Текст подраздела

*Пример* оформления иллюстрации

Схема осевого вентилятора



*1* – рабочее колесо; *2* – лопатки рабочего колеса; *3* – кожух корпуса; *4* – спрямляющий аппарат; *5* – входной коллектор; *6* – диффузор

Рис.3.1

*Пример* оформления формул

При использовании формул в тексте ПЗ необходимо дать ссылку на источник, из которого взята формула для расчета (если расчет единичный), или по ходу текста ПЗ перед расчетной ча- стью дается ссылка на источник в целом (если используется мно- го формул из одного источника, то ссылка дается как показано в примере).

*Пример 1.* …Срок службы шахты с учетом развития и затуха- ния горных работ составит [6]

Т = tp+ tocв + tз, лет, (4.1)

где: tp – период развития горных работ;

tocв – освоение проектной мощности шахты;

tз – период затухания горных работ.

Т= 3 + 15 + 3 *=* 21 год

*Пример 2*. …Расчет параметров очистного забоя производит- ся по методике, изложенной в [7]. … Далее следует текст с фор- мулами.

*Пример* оформления таблиц

«…Исходные данные для расчета приведены в табл.5.1»… или «…расчетные данные сведены в табл. 5.1.».

Наименование таблицы

*Таблица 5.1*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Единица из- мерения | Наименование объектов | | |
| объект 1 | объект 2 | объект 3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Показатель 1  Показатель 2  … | м  т  … | 100  1200  … | 210  860  … | 180  900  … |

При необходимости переноса таблицы на другую страницу продолжение осуществляется следующим образом:

Продолжение табл.5.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Единица измерения | Наименование объектов | | |
| объект 1 | объект 2 | объект  3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Показатель N | % | 60 | 75 | 40 |
| Показатель N+1 | кг | 30 | 100 | 180 |
| … | … | … | … | … |

*Примеры* библиографических описаний

КНИГИ

*Книга одного автора*

*Айруни А.Т.* Теория и практика борьбы с рудничным газом на больших глубинах. – М.: Недра, 1981.–335с.

*Мельников Н.И.* Анкерная крепь. – М.: Недра, 1980.

*Черницын Н.Н.* Рудничный газ. – Петроград, 1917. –296с.

*Книга двух авторов*

*Касаточкин В.И., Ларина Н.К.* Строение и свойства природ- ных углей. – М.: Недра, 1975. –159с.

*Книга трех авторов*

*Малышев Ю.Н., Трубецкой К.Н., Айруни А.Т.* Фундаментально прикладные методы решения проблемы метана угольных пла- стов. – М.: Издательство Академии горных наук, 2000. –519с.: ил.

*Книга четырех авторов*

Физические основы самовозгорания угля и руд/ В.С. Весе- ловский, Л.П. Виноградова, Г.Л. Орлеанская, Е.А. Терпогосова/. – М.: Наука, 1972. –273с.

*Ушаков К.З., Бурчаков. А.С., Пучков Л.А., Медведев И.И.* Аэ- рология горных предприятий: Учебник для вузов. – 3-е изд., пе- рераб. и доп. – М.: Недра,1987. –421 с.

*Книга четырех и более авторов*

Предупреждение взрывов пыли в угольных и сланцевых шах- тах/П.М. Петрухин , М.И. Нецепляев, В.Н. Качан и др.– М.: Не- дра, 1974. –304с.

Шахты Кузбасса: Справочник /В.Е. Брагин, В.В. Егоров, Е.А. Бобер и др. – М.: Недра, 194. –352 с.

*Книга с ответственным редактором*

*Мельников Н.В.* Состояние и проблемы развития горной науки и техники в СССР/Отв. ред. В.В. Ржевский. – М.: Наука, 1992. – 230с.

*Книга двух авторов под редакцией*

*Фаткулин А.А., Иванов В.И.* Подземная разработка рудных месторождений: Учебное пособие/Отв. ред. А.А. Кавтаськин. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 1994. –110с.

*Книга трех и более авторов под редакцией*

Дегазация на шахтах Ленинского и Беловского районов Кузбасса/Ф.М. Гайбович, Г.М. Дианов, Г.П. Дубов и др. – М.: Изд. ЦНИЭИуголь, 1987. –38 с.

*Книга зарубежного издания*

Bartknecht W*.* Explosionen. Ablauf und Schutzmassnamen. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New Iork, 1990. 264 p.

*Инструкция*

Инструкция по безопасному ведению горных работ на пла- стах, опасных по внезапным выбросам угля, породы и газов. –М.: Изд. ИГД им. А.А. Скочинского, 1989. –192 с.

*Руководство*

Руководство по дегазации угольных шахт. – М.: Изд. ИГД им. А.А. Скочинского, 1990. –186 с.

*Нормы*

Прогрессивные технологические схемы разработки пластов на угольных шахтах. Ч.I,II. – М.: Изд. ИГД им. А.А. Скочинского, 1979. –578 с.

СТАТЬИ ИЗ ...

*…сборника*

*Мясников А.А*. К выбору безопасных схем подготовки и отработки выемочных полей / Пути повышения безопасности труда в угольных шахтах. – Кемерово: Изд. ВостНИИ, 1985.

– С. 139 – 158.

*...журнала*

*Зайденварг В.Е., Айруни А.Т., Забурдяев В.С.* Новые методы дегазации угольных пластов // Уголь. –1993. –№3. – С. 20 – 23.

*…зарубежного журнала*

*Feng K.K.* Hazardous characteristics of Canadian coal dust. Proceedings of the XX International conference of the Research for mining. United Kingdom, Sheffild. 1983. Report F-1. Р.1 – 10.

СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ЭЛЕКТРОННОГО РЕСУРСА

*Часть ресурса локального доступа*

Методические рекомендации по установлению геолого- географических критериев обоснования ставок регулярных пла- тежей за пользование недрами (утв. МПР РФ от 5.09.2002 г. № 558). [Электронный ресурс]: Справочная правовая система / Ком- пания «Гарант». Гарант-СтройУниверсал. Регион. вып. 46: Осень 2004. Электрон.дан. – Владивосток: 1 электрон.опт. диск (CD- ROM).

Методические рекомендации по оценке эффективности ин- вестиционных проектов (Вторая ред., исп. и доп., утв. Минэко- номики РФ, Минфином РФ и Госстроем РФ 21.06.1999 г. № ВК 477). [Электронный ресурс]: Справочная правовая система / Ком- пания «Гарант». Гарант-СтройУниверсал. Регион. вып. 46: Осень 2004. Электрон.дан. – Владивосток: 2 электрон.опт. диска (CD- ROM).

*Часть ресурса удаленного доступа*

*Третьяков И.О.* Исследование методов и критериев оценки выработанного подземного пространства и выбора вариантов его использования. МГГИ, каф. Экономики природопользования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://biznessplan.nm.ru](http://biznessplan.nm.ru/), свободный.

# БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

* + 1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 г.

№ 197-ФЗ (с изменениями от 24, 25.07.2002 г., 30.06.2003 г.).

* + 1. Федеральный закон от 24.07.1998 г. № 125-ФЗ «Об обяза- тельном социальном страховании от несчастных случаев на про- изводстве и профессиональных заболеваний» (с изм. от 17.07.1999 г., 02.01.2000 г., 25.10.2001 г., 30.12.2001 г., 11.02.2002

г., 26.11.2002 г., 08.02.2003 г., 22.04.2003 г., 07.07.2003 г.,

23.10.2003 г.).

* + 1. Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 183-ФЗ «О страхо- вых тарифах на обязательное социальное страхование от несча- стных случаев на производстве и профессиональных заболеваний на 2003 год».
    2. Федеральный закон от 15.12.2001 г. № 167-ФЗ «Об обяза- тельном пенсионном страховании в Российской Федерации» (с изменениями от 29.05. 2002 г., 31.12.2002 г.).
    3. Закон РФ от 28.06.1991 г. № 1499-I «О медицинском страховании граждан в Российской Федерации» (в ред. Закона РФ от 02.04.1993 г. № 4741-I с изм. от 24.12.1993 г., 01.07.1994 г.,

29.05.2002 г.).

* + 1. Налоговый кодекс РФ. Часть вторая от 19.07.2000 г. (с изм. от 29.12.2000 г., 30.05.2001 г., 6, 7, 8.08. 2001 г., 27,

29.11.2001 г., 28, 29, 30, 31.12.2001 г., 29.05.2002 г., 24, 25.07.2002

г., 24, 31.12.2002 г., 6, 22, 28.05.2003 г., 6, 23.06.2003 г.,)

* + 1. Постановление региональной энергетической комиссии Приморского края «Об установлении тарифов на электрическую и тепловую энергию, поставляемую ОАО «Дальэнерго» потреби- телям Приморского края в 2005 году. 18 ноября 2004 г. г. Влади- восток, № 33/1
    2. *Осипов В.А.* Расчет эффективности хозяйственных меро-

приятий: Метод. указания для студентов всех специальностей.

– Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 1994. – 16 с.

* + 1. *Глушков А.И., Емельянова О.С.* Пособие по экономиче- скому обоснованию технических и организационных решений в курсовом и дипломном проектировании. – Владивосток: ДВПИ, 1986. – 84 с.
    2. О составе затрат и единых нормах амортизационных от- числений: Сб. нормативных документов. – М.: Финансы и стати- стика, 1993. – 224 с.
    3. ПБ 11-553-03. Единые правила безопасности при разра- ботке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом. (Утв. постановлением Госгор- технадзора РФ от 13.05.2003 г. № 30).
    4. Инструкция по заполнению организациями сведений о численности работников и использовании рабочего времени в формах федерального государственного статистического наблю- дения. (Утв. постановлением Госкомстата РФ от 7.12.1998 г. № 121 по согласованию с Минэкономики РФ и Минтруда РФ).
    5. *Астахов А.С.* и др. Горная микроэкономика (экономика горного предприятия): Учебник для вузов /А.С. Астахов, Г.Л. Краснянский, Ю.Н. Малышев, А.Б. Яновский. – М.: Изд-во АГН, 1997. – 279 с.
    6. *Шехурдин В.К., Несмотряев В.И., Федоренко П.И.* Гор- ное дело: Учебник для техникумов. – М.: Недра, 1987. – 440 с.
    7. *Кавтаськин А. А.* Технико-экономическая оценка систем разработки при проектировании / ДВПИ. – Владивосток, 1985. - 31 с.
    8. Справочник по горно-рудному делу /Под. ред. В.А. Гре- бенюка, Я. С. Пыжьянова, И. Е. Ерофеева. – М.:Недра, 1983. – 816 с.
    9. *Агошков М.И., Борисов С.С., Боярский В.А.* Разработка рудных и нерудных месторождений. – М.: Недра, 1983. – 424 с.
    10. *Именитов В.Р.* Процессы подземных горных работ при разработке рудных месторождений: Учеб. пособие. – М.: Недра, 1984. – 504 с.
    11. Правила технической эксплуатации рудников, приисков и шахт, разрабатывающих месторождения цветных, редких и бла-

городных металлов. – М.: Недра, 1980. – 109 с.

* + 1. *Баранов А.О.* Расчет параметров технологических про- цессов подземной добычи руд. – М.: Недра, 1985. – 224 с.
    2. *Фаткулин А.А., Марков Е.Е., Андреев А.В.* Совершенст- вование разработки рудных месторождений Приморья. – Влади- восток: Изд-во ДВГУ, 1991. – 188 с.
    3. *Подвишенский С.Н.* и др. Техника и технология добычи руд за рубежом / С.Н. Подвишенский, С.Л. Иофин, Э.С. Иванов- ский, В.Г. Гальперин. – М.: Недра, 1986. – 255 с.
    4. *Фаткулин А.А. Иванов В.И.* Подземная разработка руд- ных месторождений: Учеб. пособие. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 1994. – 110 с.
    5. Справочник взрывника / Под общей ред. Б.Н. Кутузова. –

М.: Недра, 1988. – 511 с.

* + 1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (Вторая редакция, исп. и доп.) (утв. Минэкономики РФ, Минфином РФ и Госстроем РФ от 21.06.1999 г. № ВК 477).
    2. *Макишин В.Н.* Выполнение дипломного проекта: Метод. указания для студ. спец. 090200 «Подземная разработка месторо- ждений полезных ископаемых» специализации «Подземная раз- работка рудных и нерудных месторождений»/В.Н.Макишин, А.А. Фаткулин, Н.А. Николайчук, И.Г. Ивановский. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2002.

# КРАТКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

**Аккордная оплата (заработная плата) –** одна из форм зара- ботной платы, являющаяся разновидностью сдельной заработной платы. Начисляется за весь ранее установленный (согласован- ный) объем работ на основе срочного трудового договора (со- глашения), договора подряда. Существует аккордно-премиальная оплата труда, при которой выплачиваются премии за достигну- тые показатели в работе.

**Амортизационные отчисления –** начисления с последую- щим отчислением, отражающие процесс постепенного перенесе- ния стоимости средств труда по мере их физического и мораль- ного износа на стоимость производимых с их помощью продук- ции, работ и услуг с целью аккумуляции денежных средств для последующего полного восстановления. Они начисляются как на материальные ценности (основные средства, малоценные и быст- роизнашивающиеся предметы), так и на нематериальные активы (интеллектуальная собственность). Амортизационные отчисления производятся по установленным нормам амортизации, их размер устанавливается за определенный период по конкретному виду основных фондов (группе, подгруппе) и выражается, как правило, в процентах на год износа к их балансовой стоимости.

**Амортизационный фонд –** источник капитального ремонта основных средств, капитальных вложений. Образуется за счет амортизационных отчислений.

**Амортизация** (от лат. amortisatio – погашение) – это процесс возмещения в денежной форме износа основных фондов путем постепенного перенесения их стоимости на производимую гото- вую продукцию.

**Баланс** (от фр. balance – весы, лат. bilanx – имеющий две ча- ши) – равновесие, уравновешивание. Баланс бухгалтерский – важнейшая форма бухгалтерской отчетности. Он представляет собой систему показателей, сгруппированных в сводную таблицу, характеризующих в денежном выражении состав, размещение,

источник и назначение средств на отчетную дату. Состоит из двух частей: левая – актив, правая – пассив: их итоги должны быть равны. Баланс бухгалтерский составляется в масштабе од- ного предприятия, а также одной отрасли, района, города, народ- ного хозяйства в целом.

**Балансовая прибыль –** часть валового дохода предприятия, остающаяся после вычета всех расходов и затрат, включаемых в себестоимость и обязательных платежей в бюджет (НДС, акци- зы). Балансовая (валовая) прибыль предприятия до налогообло- жения.

**Бюджет** – план поступления доходов и их использования. Может быть бюджет государства, предприятия, семьи и т.п.

**Валовая прибыль –** см. *Балансовая прибыль.*

**Валовая продукция** – вся продукция, произведенная за оп- ределенный период. В состав валовой продукции входит *товар- ная продукция*, включая стоимость материалов, изменение остат- ков незавершенного производства и полуфабрикатов, инстру- ментов, приспособлений и т.п. своего производства.

**Готовая продукция –** законченный производством продукт на предприятии, соответствующий установленным стандартам

или техническим условиям. Готовая продукция принимается тех- ническим контролем, оформляется установленными документами и передается на склад.

**Дополнительная заработная плата –** *заработная плата*,

начисленная рабочим и служащим не за фактически выполнен- ные работы или проработанное на предприятии время, а в соот- ветствии с действующими законами. Сюда относится *оплата очередных отпусков* рабочих и служащих, льготных часов подро- сткам, за время выполнения государственных и общественных

обязанностей, перерывов в работе кормящих матерей и т.д. До-

полнительная заработная плата включается в себестоимость про- дукции.

**Заработная плата –** оплата труда наемных работников, ко- торая выражает превращенную форму стоимости и цены рабочей силы (К. Маркс); форма распределения фонда личного потребле- ния между работниками в соответствии с долей их участия в совокупном общественном труде, количеством и качеством затраченного ими труда. Различают заработную плату номиналь-

ную и реальную; сдельную, повременную и аккордную; основ- ную и дополнительную.

**Издержки производства –** сумма затрат на производство продукции. Различают общественные издержки производства и издержки производства предприятия. Общественно необходимые затраты овеществленного и живого труда на производство про- дукции являются общественными издержками труда. Эти из- держки образуют стоимость (стоимость израсходованных средств

производства плюс вновь созданная стоимость). Издержки пред-

приятия образуют *себестоимость* производственного продукта. Эти издержки меньше общественных издержек на стоимость, созданную прибавочным трудом.

### Износ малоценных и быстроизнашивающихся предметов

**–** постепенное снашивание *малоценных и быстроизнашивающих- ся предметов* в эксплуатации. По этим предметам амортизация не начисляется.

**Износ основных средств (фондов) –** снижение первоначаль- ной стоимости основных средств в результате их снашивания в процессе производства (физический износ) или вследствие мо-

рального старения машин, а также снижения стоимости произ-

водства в условиях роста производительности труда. Сумма из- носа равна сумме начисленной амортизации основных средств.

**Инвестиции** – средства (денежные средства, ценные бумаги, иное имущество, в том числе имущественные права, имеющие денежную оценку), вкладываемые в объекты предприниматель- ской и (или) иной деятельности с целью получения прибыли и (или) достижения иного полезного эффекта.

**Калькуляция** (от лат. *calculatio –* счисление) – способ груп- пировки затрат и определения *себестоимости* приобретенных материальных ценностей, изготовленной продукции и выполнен- ных работ. Калькуляция дает возможность проверить выполнение плана по себестоимости и ее снижению и выявить отклонения фактических затрат от плановых.

**Капитальные вложения** – инвестиции в основной капитал (основные средства), в том числе затраты на новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение дей- ствующих предприятий, приобретение машин, оборудования,

инструмента, инвентаря, проектно-изыскательские работы и дру- гие затраты.

**Качество продукции** – совокупность свойств определенных изделий. Эти свойства должны отвечать установленным техниче- ским условиям и стандартам.

**Конкуренция** (от лат. *concurrentia*) – объективное столкно- вение интересов субъектов производственных отношений, вы- званное необходимостью выбора одного варианта производства и

потребления из множества возможных вариантов; соперничество,

соревнование между выступающими на рынке предприятиями, имеющее целью обеспечить лучшие возможности сбыта своей продукции, удовлетворяя разнообразные потребности покупате- лей.

### Коэффициент оборачиваемости

*К*о показывает, сколько

кругооборотов оборотные средства совершают за определенный

период времени.

*К*о = *С*т.п.

*Ф*ос , где *С*т.п.

* себестоимость товар-

ной продукции, выпущенной за определенный период времени,

руб.;

*Ф*ос – остатки оборотных средств на конец периода, руб.

(45÷90 дней).

**Ликвидация основных средств (фондов)** – процесс демон- тажа (разборки) объектов *основных средств*, не пригодных для дальнейшего использования в результате их износа, или объек- тов, эксплуатация и ремонт которых экономически нецелесооб- разны.

**Малоценные и быстроизнашивающиеся предметы** – предметы, служащие менее одного года (независимо от их стои- мости), а также предметы дешевле утвержденной законодатель- ством стоимости (за единицу) независимо от срока их службы.

Вместе с тем руководителю предприятия дано право незави- симо от стоимости за единицу, а по существу и назначению предмета относить его к основным фондам.

**Моральный износ основных средств (фондов)** – снижение стоимости *основных средств* в результате появления машин, произведенных при меньших затратах под воздействием роста производительности труда (первая форма морального износа), и появления более совершенных и производительных машин (вто- рая форма морального износа).

**Налоги** – обязательные платежи предприятий и отдельных лиц в государственный или местный бюджеты.

**Наряд –** *комбинированный документ*, в котором содержится задание на выполнение определенных работ (распоряжение) и подтверждение фактического объема выполненных работ.

**Национальный доход –** часть годового совокупного общест- венного продукта, представляющая вновь созданную стоимость. Национальный доход равен стоимости годового совокупного об-

щественного продукта за вычетом потребленных средств произ-

водства. Он создается вновь затраченным трудом в сфере матери- ального производства. Весь национальный доход делится на две части: фонд накопления (расширение основных и оборотных фондов, товарных запасов, резервов) и фонд потребления (фон- ды: потребления работниками материального производства; раз- вития науки; образования и культуры; социального обеспечения; государственного управления и обороны).

**Норма амортизации основных средств (фондов) –** про- центное отношение годовой суммы амортизации к первоначаль- ной стоимости основных средств.

**Норма выработки** – количество продукции или операций, которое должен произвести работник в течение определенного времени (часа, смены и т.д.).

**Оборотные средства** – часть средств хозрасчетных пред- приятий и организаций, образующая их оборотные фонды и фон- ды обращения. В состав оборотных фондов входят производст- венные запасы, незавершенное производство, расходы будущих периодов. В состав фондов обращения входят готовая продукция, товары отгруженные, денежные средства, средства в расчетах. При этом средства переходят из сферы обращения (фонды обра- щения) в сферу производства.

*Оборотные средства* делятся на нормируемые (на которые устанавливаются нормы запасов: сырье, материалы, топливо, не- завершенное производство и др.) и ненормируемые (денежные средства, средства в расчетах, отгруженные товары). В зависимо- сти от источников формирования *оборотные средства* делятся на собственные и заемные.

**Оборотные фонды** – часть производственных фондов хоз- расчетных предприятий, которая целиком потребляется в каждом

производственном цикле и полностью переносит свою стоимость на изготовляемый продукт; по натурально-вещественному со- держанию они представляют собой предметы труда, находящиеся в производственных запасах или вступившие в процесс произ- водства (незавершенное производство).

**Оборачиваемость оборотных средств** – скорость движения оборотных средств в процессе производства и обращения. Опре- деляется делением себестоимости реализованной продукции на среднюю сумму оборотных средств, находившихся в распоряже- нии предприятия в данном периоде. Продолжительность одного оборота рассчитывается делением числа дней в периоде на коли- чество оборотов. Этот показатель характеризует эффективность использования *оборотных средств*.

**Оптовые цены** – *цены* на продукцию, которую одно пред- приятие передает другому предприятию или государству. Цены, по которым предприятия реализуют продукцию другим предпри- ятиям или снабженческо-сбытовым организациям, называются *оптовыми ценами* предприятия. В эти цены входит себестои- мость реализованной продукции и прибыль предприятия.

**Основная заработная плата –** *заработная плата*, начислен-

ная рабочим и служащим за фактически отработанное время и выполнение работы на предприятии. Кроме основной рабочие и служащие получают *дополнительную заработную плату*.

**Основная продукция** – *продукция*, ради получения которой организовано *производство*. Часто наряду с основной получают и *побочную продукцию*. Такое разграничение имеет значение для правильного калькулирования ее себестоимости.

**Основные производственные фонды** – это средства труда, многократно участвующие в производственном процессе, сохра- няющие свою натуральную форму и постепенно переносящие свою стоимость на готовую продукцию по мере износа.

**Остаточная стоимость основных средств (фондов)** – стои- мость основных средств за вычетом износа. В результате износа основных средств происходит уменьшение их остаточной стои- мости.

**Паспортизация объектов основных средств (фондов)** – оформление документов, содержащих технико-экономическое описание наиболее важных объектов основных средств. Эти

документы называют *паспортами*. В них указывается время вво- да объекта в действие, его кубатура, мощность агрегатов и другие технические данные. В паспорт заносятся сведения о капиталь- ном ремонте объекта.

**Первоначальная стоимость основных средств (фондов)** – стоимость основных средств при их поступлении в хозяйство. Эта стоимость определяется по сумме фактических затрат на приобретение основных средств.

**Потонная ставка** – это величина амортизационных отчисле- ний на полное восстановление, приходящаяся на одну тонну за- пасов полезного ископаемого (в рублях) и обеспечивающая пол- ное воспроизводство основных фондов за время отработки запа- сов, которые они обслуживают.

**Прибыль –** это часть чистого дохода в денежной форме, об-

разующаяся после возмещения всех затрат на производство про- дукции.

**Продукция** (от лат. *productio* – производить) – продукт или совокупность продуктов производства. Продукция оценивается и показывается в балансе по фактической себестоимости.

**Проект.** Этот термин можно понимать в двух смыслах:

* + как комплект документов, содержащих формулирование цели предстоящей деятельности и определение комплекса дейст- вий, направленных на ее достижение,
  + как сам комплекс действий (работ, услуг, приобретений, управленческих операций и решений), направленных на дости- жение сформулированной цели, т.е. как документацию и как дея- тельность. В настоящем пособии во всех случаях, кроме огово- ренных особо, термин «проект» употребляется во втором смысле, в смысле деятельности.

Общественная значимость (масштаб) *проекта* определяется влиянием результатов его реализации на хотя бы один из рынков (внутренних или внешних): финансовых, продуктов и услуг, тру- да и т.д., а также на экологическую и социальную обстановку.

В зависимости от значимости (масштаба) *проекты*

подразделяются:

на *глобальные*, реализация которых существенно влияет на экономическую, социальную или экологическую ситуацию на Земле;

*народнохозяйственные*, реализация которых существенно влияет на экономическую, социальную или экологическую си- туацию в стране, и при их оценке можно ограничиться учетом только этого влияния;

*крупномасштабные*, реализация которых существенно влияет на экономическую, социальную или экологическую ситуацию в отдельных регионах или отраслях страны, и при их оценке можно не учитывать влияние этих проектов на ситуацию в других ре- гионах или отраслях;

*локальные*, реализация которых не оказывает существенного влияния на экономическую, социальную и экологическую ситуа- цию в регионе и не изменяет уровень и структуру цен на товар- ных рынках.

**Производительность труда –** это объем продукции, прихо- дящийся на одного рабочего.

**Производственная мощность предприятия –** это установ- ленная максимальная годовая добыча полезного ископаемого оп- ределенного качества с учетом наиболее полного использования основных фондов, применения эффективной технологии и высо-

кого уровня организации производства.

**Расценка –** сумма оплаты труда за единицу работы. Расценки применяются при сдельной оплате труда. Их величина зависит от нормы выработки и *тарифной ставки*. При сдельно- прогрессивной оплате труда работы, выполненные сверх нормы, оплачиваются по повышенным расценкам.

**Рентабельность –** это отношение полученной за данный пе- риод прибыли к стоимости основных производственных фондов и нормируемых оборотных средств. Уровень рентабельности ха- рактеризует размер прибыли, получаемой с каждого рубля стои- мости производственных фондов.

**Себестоимость** – часть стоимости товара, включающая в де- нежной форме затраты овеществленного труда (средств произ- водства), а также часть живого труда, создающего необходимый продукт, выступающий в виде заработной платы. Это выражен- ные в денежной форме затраты на потребленные при изготовле- нии продукции средства производства, оплату труда рабочих, ус- луг других предприятий, расходы по реализации продукции, а также затраты по управлению и обслуживанию производства.

**Фондовооруженность труда –** это величина основных про- изводственных фондов, приходящаяся на одного рабочего.

**Фондоемкость –** это отношение стоимости основных фондов к годовому объему продукции в денежном или натуральном вы- ражении. Фондоемкость – это показатель противоположный фон- доотдаче.

**Фондоотдача –** это объем производства чистой продукции либо товарной (валовой) продукции, приходящейся на один

рубль среднегодовой стоимости основных производственных

фондов.

**Цена –** это денежное выражение стоимости, т.е. общественно необходимых затрат труда на производство продукции. Уровень цены зависит от стоимости и потребительской стоимости товара; он выражает в количественной форме их единство.

**Чистая продукция –** это вновь созданная стоимость, вопло- щенная в данной массе материальных благ, произведенных в оп- ределенном периоде.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

*Приложение 1*

Технологические характеристики горных пород

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Класс буримо- сти | Буримость пород | Взрываемость пород | Коэффициент крепости *f* | Средняя плот- ность в масси- ве, т/м3 | Коэффициент разрыхления | Скорость бу- рения, мм/мин |
| 0 | В высшей степени труднобуримые | В высшей степени трудновзрываемые | >20 | 3,3 | 2,2 | 25 |
| 1 | >20 |  |  | 31 |
| 2 | 20 |  |  | 40 |
| 3 |  |  |  | 50 |
| 4 | Очень труднобуримые | Очень трудновзрываемые | 18 | 3,2 | 2,1 | 60 |
| 5 | 15 | 3,0 |  | 75 |
| 6 | 12 |  |  | 90 |
| 7 | Труднобуримые | Трудновзрываемые | 10 | 2,9 | 2,0 | 110 |
| 8 | 8 | 2,8 |  | 130 |
| 9 | Выше средней  буримости | Выше средней  взрываемости | 6 | 2,7 | 2,0 | 160 |
| 10 | 5 | 2,6 |  | 200 |
| 11 | Средней  буримости | Средней  взрываемости | 4 | 2,5 | 1,8 | 250 |
| 12 | 3 |  |  | 300 |
| 13 | Ниже средней  буримости | Ниже средней  взрываемости | 2 | 2,4 | 1,7 | 350 |
| 14 | 1,5 | 2,15 |  | 400 |
| 15 | Легкобуримые | Легковзрываемые | 1 | 1,95 | 1,6 | 500 |
| 16 | 0,8 | 1,5 |  | 600 |

*Приложение 2*

Тарифная сетка оплаты труда рабочих добычного участка

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тарифная сетка | Часовая  тарифная ставка, руб. | Премия,  % | Районный коэффициент, % | Дальневосточные надбавки, % |
| *Сдельная оплата труда* | | | | |
| III разряд | 39,73 | 70 | 20 | 50 |
| IV разряд | 44,88 | 70 | 20 | 50 |
| V разряд | 51,68 | 70 | 20 | 50 |
| *Повременная оплата труда* | | | | |
| III разряд | 38,05 | 50 | 20 | 50 |
| IV разряд | 42,31 | 50 | 20 | 50 |
| V разряд | 48,27 | 50 | 20 | 50 |

*Примечание.* Тарифные ставки определены по состоянию на 2004 год.

*Приложение 3*

Должностные оклады инженерно-технических работников добычного участка

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Должность | Месячный  оклад, руб. | Премия,  % | Районный  коэффициент, % | Дальневосточные  надбавки, % |
| Начальник участка | 5100,0 | 50 | 20 | 50 |
| Механик | 4570,0 | 50 | 20 | 50 |
| Горный мастер | 3950,0 | 50 | 20 | 50 |
| Участковый  маркшейдер | 3700,0 | 40 | 20 | 50 |
| Участковый гео-  лог | 3700,0 | 40 | 20 | 50 |

*Примечание.* Должностные оклады определены по состоянию на 2004

год.

*Приложение 4*

Технические характеристики скреперных лебедок

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка лебедки | Мощность, кВт | Емкость скрепера, м3 | Кондиционный кусок, мм | Средняя производительность  при расстоянии доставки, т/смену | | | | |
| 10  м | 20  м | 30  м | 40  м | 50  м |
| 10ЛС-2с | 10 | 0,1÷0,16 | 300 | 65 | 45 | - | - | - |
| 17ЛС-2с | 17 | 0,1÷0,25 | 500 | 105 | 75 | 60 | - | - |
| 30ЛС-2с | 30 | 0,25÷0,4 | 900 | 175 | 130 | 105 | 90 | - |
| 55ЛС-2с | 55 | 0,6÷1,0 | 1000 | 265 | 215 | 180 | 155 | 135 |
| 100ЛС-2с | 100 | 1,0÷1,6 | 1200 | 350 | 300 | 365 | 240 | 215 |

*Примечание*. Продолжительность смены 7 часов.

Приложение 5

Пример расчета параметров скреперной лебедки с использованием программы **MathCad**

**N : = 55** мощность двигателя, кВт

**K : = 0.9** коэффициент загрузки ковша

**L : = 30** средняя длина доставки, м

**tzr : = 20** время загрузки скрепера, с

**Tvd : = 15** время на ликвидацию одного зависания, мин

**n : = 7** выход негабаритов, %

**p : = 0.9** средний вес негабарита, т

m : = 3 число одновременно взрываемых негабаритов (2-4)

**Qv : = 80** объем руды, выпускаемой между двумя зависаниями, т (20-100)

**tzavl : = 15** время на ликвидацию одного зависания, мин

**Tcm : = 420** продолжительность смены, мин **Tpr : = 80** время простоев, мин Грузоподъемность скрепера, т

### q : = 0.015⋅k⋅N q = 0.712

Скорость груженого скрепера, м/с

### Vgr : = 0.004⋅N + 1.02 Vgr = 1.24

Скорость порожнего скрепера, м/с

### Vpor : = 1.38⋅Vgr Vpor = 1.711

Технические характеристики перфораторов

*Приложение 6*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Перфоратор | Масса, кг | Расход воздуха, м3/мин | Номинальное давление воз- духа, МПа | Диаметр шпуров, мм | Глубина шпуров, м | Коэфф.  крепости пород  *f* |
| *Переносные перфораторы* | | | | | | |
| ПП54 (ПР27) | 32 | 4,1 | 0,5 | 40-46 | 4 | 14 |
| ПП63 (ПР30) | 35 | 3,8 | 0,5 | 40-46 | 5 | 20 |
| *Колонковые перфораторы* | | | | | | |
| ПК50 | 50 | 5,7 | 0,5 | 40-65 | 12 | 16 |
| ПК60 | 60 | 9,2 | 0,5 | 40-65 | 25 | 16 |
| ПК75 | 75 | 12,7 | 0,5 | 40-85 | 50 | 16 |
| *Телескопические перфораторы* | | | | | | |
| ПТ38 | 38 | 3,2-3,4 | 0,5 | 36-40 | 4 | 17 |
| ПТ48 | 48 | 5,3-5,9 | 0,5 | 52-45 | 15 | 20 |

*Приложение 7*

Характеристики погрузочно-транспортных машин ковшового типа

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Модель | Емк. ковша, м3 | Габариты машины, мм | | | Мощн. привода, кВт | Средняя производитель-  ность  доставки на расстояние, т/смену | | | | |
| дли  на | ши-  рина | вы-  сота | 150  м | 200  м | 250  м | 300  м | 350  м |
| ПД-2 | 1,0 | 5000 | 1320 | 2120 | 66 | 220 | 190 | 165 | 145 | 135 |
| ПД-3 | 1,5 | 7300 | 1700 | 2120 | 96 | 330 | 285 | 250 | 220 | 200 |
| ПД-5 | 2,5 | 7500 | 1900 | 2240 | 110 | 520 | 445 | 390 | 345 | 310 |
| ПД-8 | 4,0 | 9000 | 2500 | 2500 | 147 | 835 | 710 | 620 | 550 | 495 |
| ПД-12 | 6 | 10000 | 2800 | 2650 | 220 | 1250 | 1070 | 930 | 825 | 740 |
| ST-1 | 0,76 | 6550 | 1220 | 1293 | 57 | 155 | 135 | 115 | 105 | 94 |
| ST-2A | 1,52 | 5265 | 1875 | 1600 | 57 | 330 | 285 | 250 | 220 | 200 |
| ST-4A | 3,0 | 8235 | 2440 | 1600 | 107 | 625 | 535 | 465 | 410 | 370 |
| ST-5 | 3,8 | 8015 | 2440 | 1620 | 143 | 790 | 675 | 590 | 520 | 470 |
| LK-2 | 4,2 | - | - | - | 142 | 875 | 745 | 650 | 575 | 520 |
| TORO  100DN | 1,0 | 5500 | 1800 | 1425 | 60,7 | 220 | 190 | 165 | 145 | 135 |
| TORO  200DN | 2,0 | 7560 | 2000 | 1540 | 64 | 415 | 355 | 310 | 275 | 245 |
| TORO  500DN | 5,0 | 1030  0 | 2750 | 2000 | 192,4 | 104  0 | 890 | 775 | 685 | 615 |

*Примечание*. Продолжительность смены 7 часов.

*Приложение 8*

Пример расчета сменной производительности ковшовой ПДМ с использованием программы ***MathCad***

Knk : = 0.9 коэффициент наполнения ковша

Vk : = 5 вместимость ковша, м3

γ : = 3.1 плотность руды, т/м3

Kg : = 0.9 коэффициент использования машины

Kr := 1.4 коэффициент разрыхления

Tsm : = 7 продолжительность смены, час

Tpz : = 0.8 подготовительно-заключительные операции

Kng : = 1.3 выход негабарита

Km : = 1.15 коэффициент маневров

Kd : = 1.1 коэффициент неравномерности движения

Ld : = 350 расстояние доставки, м

Vg : = 10 скорость груженого автомобиля, км/ч

Vp : = 15 скорость порожнего автомобиля, км/ч

Время цикла:

⎡ ⎛ ⎞⎤

1 1

⎢44Kng + 31Km + 3.6Kd ⋅ Ld⎜ + ⎟⎥

tc : = ⎣

⎝ Vg

60

Vp ⎠⎦

tc : = 5.397

Эксплуатационная производительность ПДМ

(Tsm − Tpz )

Qd : = 60 ⋅ Vk ⋅ Knk ⋅ γ ⋅ Kg

Qd : = 618.072

tc ⋅ Kr

*Приложение 9*

Стоимость материалов и нормы их расхода при ведении очистных работ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование материалов | Ед. изм. | Цена, руб. | Норма расхода |
| Аммонит | кг/м3 | 9,70 | расчет |
| Игданит | кг/м3 | 6,10 | расчет |
| Капсюли-детонаторы | шт./м3 | 4,70 | расчет |
| Электродетонаторы | шт./м3 | 5,21 | расчет |
| Огнепроводный шнур | п.м/м3 | 2,04 | расчет |
| Детонирующий шнур | п.м/м3 | 2,03 | расчет |
| Провод ВМВ | п.м/м3 | 0,88 | расчет |
| Электрозажигательные патроны | шт./м3 | 9,91 | расчет |
| Коронки перфораторные | шт./м3 | 125,00 | 0,173 |
| Коронки НКР-100 | шт./м3 | 600,00 | 0,00129 |
| Коронки Colo | шт./м3 | 250,00 | 0,00075 |
| Штанги НКР-100 | шт./м3 | 600,00 | 0,00129 |
| Штанги Colo | шт./м3 | 1500,00 | 0,0028 |
| Муфта Colo | шт./м3 | 800,00 | 0,0023 |
| Хвостовик Colo | шт./м3 | 2450,00 | 0,001 |
| Лес крепежный | м3/м3 | 1200,00 | 0,000063 |
| Цемент | кг/м3 | 1,75 | расчет |
| Песок | м3 | 255 | расчет |
| Щебень | м3 | 190 | расчет |
| Вода | м3 | 2,55 | расчет |
| Пиломатериалы | м3/м3 | 1900,00 | 0,0002 |
| Трубы вентиляционные | п.м/м3 | 155,00 | 0,0069 |
| Канат стальной круглый | кг/м3 | 15,9 | 0,01026 |
| Шланги напорные | п.м/м3 | 135,00 | 0,004 |
| Прокат черного металла | кг/м3 | 12,00 | 0,16 |
| Гвозди | кг/м3 | 19,00 | 0,0012 |
| Шины гладкие для ПДМ | шт./м3 | 23800,00 | 0,001491 |
| Шины МоАЗ | шт./м3 | 23800,00 | 0,000756 |
| Дизтопливо | кг/кВт⋅ч | 11,50 | 0,2 |
| ГСМ | кг/кВт⋅ч | 15,00 | от расхода ДТ |
| Потонная ставка | руб./м3 |  | 5,05 |
| Электроэнергия | кВт/м3 | 1,38 | расчет |
| Сжатый воздух | м3/м3 | 0,172605 | расчет |

Примерный состав твердеющей закладки

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка бетона | Расход материалов на приготовление 1 м3 твердеющей за-  кладки | | | |
| цемент, кг | щебень  фр.5-20 мм, кг/м3 | песок, кг/м3 | вода, л |
| 100 | 185 | 1120/0,8 | 771/0,58 | 210 |
| 150 | 218 | 1120/0,8 | 758/0,57 | 210 |

Стоимость горного оборудования

*Приложение 11*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Страна- изготовитель | Стоимость | Норма износа,  (кап. ремонт + полное восстановление), % |
| *Буровое оборудование* | | | |
| SOLO G 506 S | Финляндия | $380000 | 15,0+19,4 |
| SOLO A605RR | Финляндия | $180000 | 15,0+19,4 |
| НКР-100 | Россия | 250000 руб. | 23,7+6,5 |
| ПТ-48а | Россия | 14280 руб. | 50 |
| ПП-63 (СППГ)  с пневмоподдержкой | Россия | 12600 руб. | 50 |
| Станок КБУ-80 | Россия | 385000 руб. | 23,7+6,5 |
| Установка УПБ-1 | Россия | 38300 руб. | 23,7+6,5 |
| Установка Удар-2М | Россия | 50200 руб. | 23,7+6,5 |
| Буровая установка  СБКН | Россия | 860000 руб. | 15,0+19,4 |
| *Погрузочное оборудование* | | | |
| Лебедка 10ЛС-2с | Россия | 84300 руб. | 10,3+19,8 |
| Лебедка 17ЛС-2с | Россия | 120800 руб. | 10,3+19,8 |
| Лебедка 30ЛС-2с | Россия | 168000 руб. | 10,3+19,8 |
| Лебедка 55ЛС-2с | Россия | 195000 руб. | 10,3+19,8 |

*Окончание прил. 11*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Страна- изготовитель | Стоимость | Норма износа,  (кап. ремонт + полное восстановление), % |
| *Средства доставки* | | | |
| ЛК-1 | Польша | $70000 | 15,3+19,4 |
| ЛК-2 | Польша | $180000 | 15,3+19,4 |
| ЛК-4А | Польша | $340000 | 15,3+19,4 |
| TORO-200 | Финляндия | $220000 | 15,3+19,4 |
| TORO-350  (не выпускается) | Финляндия | $320000 | 15,3+19,4 |
| TORO-400D | Финляндия | $450000 | 15,3+19,4 |
| KSS-7 | Япония | $240000 | 15,3+19,4 |
| KSS-9 | Япония | $320000 | 15,3+19,4 |
| ПД-8 | Украина | $300000 | 15,3+19,4 |
| *Транспортное оборудование* | | | |
| МоАЗ-7405 | Беларусь | $70000 | 15,3+19,4 |
| Электровоз EL-5/08 | Германия | $132800 | 5,3+13,3 |
| Электровоз К10 | Россия | 710000 руб. | 5,3+13,3 |
| Вагон ВБ-1,6 | Россия | 57000 руб. | 11,3+20,8 |
| Вагон ВГ-2,2 | Россия | 54000 руб. | 11,3+20,8 |
| *Вспомогательное оборудование* | | | |
| Зарядчик "Катунь" | Россия | 83000 руб. | 50 |
| Зарядчик ЗП-2 | Россия | 16500 руб. | 50 |
| Зарядчик ЗП-25 | Россия | 35000 руб. | 50 |
| Вентилятор ВО-5 | Россия | 14000 руб. | 25 |
| Вентилятор СВМ-6 | Россия | 18500 руб. | 25 |

Характеристики основных ВВ, применяемых на подземных горных работах

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип ВВ | Заряжание | | | Коэффициент рабо-  тоспособности от- носительно аммони- та № 6 ЖВ при плотности  1 г/см3 | |
| способ | коэффициент плотности за- ряда в шпуре (скважине) | |
| Г р а н у л и р о в а н н ы е | | | В В | |  |
| Игданит | механизированный | 1,1-1,2 | | 0,8 | |
| Гранулит  АС-8 | механизированный | 1,1-1,2 | | 0,85 | |
| Граммонит  79/21-В | ручной | 1,0-1,1 | | 1,0 | |
| П а т р о н и р о в а н н ы е | | | В В | |  |
| Аммонит  № 6 ЖВ | ручной | 0,85 | | 1,0 | |
| Детонит М | ручной | 0,8 | | 1,1 | |

*Приложение 13*

Характеристика упаковок ВВ, применяемых на рудниках Приморского края

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип ВВ | Характеристика упаковки | | | |
| Вид упаковки | диаметр, мм | длина, мм | вес, кг |
| Аммонит № 6 ЖВ | патроны | 32 | 150  200  250 | 0,15  0,20  0,25 |
| 60 | 400 | 1,4 |
| 90 | 400 | 3,0 |
| Игданит  Гранулит АС-8 | мешки |  |  | 40-45 |

*Приложение 14*

Техническая характеристика зарядчиков эжекторного типа "Курама"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметры | Курама-7 | Курама-8 |
| Емкость бункера, кг | 8 | 8 |
| Рабочее давление сжатого воздуха, МПа | 0,5-0,7 | 0,5-0,7 |
| Максимальная производительность,  кг/мин | 12 | 18 |
| Диаметр заряжаемого шпура (скважи-  ны), мм | 34-56 | 34-56 |
| Внутренний диаметр подводящего  шланга, мм | > 25 | > 25 |
| Длина зарядной трубки, м | 2,5 | 2,5 |
| Масса, кг | 2,5 | 2,2 |

*Приложение 15*

Техническая характеристика порционных зарядчиков

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | ЗП-2 | ЗП-5 | ЗП-12 | ЗП-25 |
| Максимальный объем дозирующей  камеры, л | 2 | 5 | 12 | 25 |
| Техническая производительность,  кг/с | 0,6 |  |  |  |
| Максимальный диаметр шпуров  (скважин), мм | 56 | 80 | 105 | 150 |
| Максимальная глубина шпуров  (скважин), м | 5 | 35 | 40 | 40 |
| Плотность заряжания, г/см3 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| Рабочее давление сжатого воздуха,  МПа | 0,5-0,7 | 0,5-0,7 | 0,5-0,7 | 0,5-0,7 |
| Масса регулируемой порции, кг | 0,8-2 | 0,8-2 | 0,8-2 | 0,8-2 |

*Приложение 16*

Техническая характеристика зарядчиков нагнетательно-эжекторного типа

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Катунь | Ульба-100 | Ульба-400 |
| Техническая производительность,  кг/с | 0,17-  0,42 | 0,17-1,7 | 0,17-2,0 |
| Диаметр заряжаемых скважин | 36-70 | 56-125 | 70-250 |
| Угол наклона заряжаемых скважин,  градус | 0-360 | 0-360 | 0-360 |
| Длина пневмодоставки ВВ, м | 60 | ≤300 | ≤300 |

*Окончание прил. 16*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Катунь | Ульба-100 | Ульба-400 |
| Внутренний диаметр зарядного тру-  бопровода, мм | 20; 25 | 25; 32; 40 | 25; 32; 40 |
| Расход сжатого воздуха, л/с | ≤50 | ≤130 | ≤170 |
| Расход воды, л/с | 0,025 | ≤0,1 | ≤0,7 |
| Вместимость нагнетательной камеры,  л | 50 | 150 | 400 |
| Вместимость бака для воды, л | 2 | 4,7 | 25 |
| Производительность загрузки, л/с | - | - | 2,0 |
| Масса, не более, кг | 26 | 65 | 710 |
| Основные размеры, мм |  |  |  |
| длина | 580 | 800 | 2000 |
| ширина | 440 | 660 | 1100 |
| высота | 960 | 1400 | 1700 |

*Примечание.* Зарядчик "Ульба-400" может устанавливаться на самоходном оборудовании.

*Приложение 17*

Техническая характеристика вентиляторов местного проветривания

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Осевые вентиляторы | | | | Центробежные  вентиляторы | |
| ВМ-5М | ВМ-6М | ВМ-8М | ВМ-12М | ВЦ-7 | ВЦ-9 |
| Диаметр трубопрово-  да, мм | 500 | 600 | 800 | 1200 |  |  |
| Диаметр рабочего ко-  леса, мм | 496 | 595 | 700 | 1185 | 750 | 900 |
| Производительность, м3/с:  оптимальная | 3,2  1,7-4,7 | 5,7  2,3-8 | 10  4-13 | 20  10-32 |  |  |
| 7 20 | |
| в рабочей зоне | 1,5-10,7 | 5-29 |
| Полное давление, Па | 2100  4200-600 | 2600  3400-750 | 3200  4200-800 | 3000  3800-800 | 51×106 | 83×106 |
| оптимальное |
| в рабочей зоне |
| Максимальный пол-  ный КПД | 0,75  0,67 | 0,76  0,68 | 0,76  0,68 | 0,76  0,71 | 0,78  0,75 | 0,77  0,72 |
| вентилятора |
| агрегата |
| Потребляемая мощ-  ность в рабочей облас- ти, кВт | 5-13 | 10-22,5 | 15-50 | 10-110 | 20-76 | 100-215 |
| Масса, кг | 250 | 350 | 750 | 2300 | 1400 | 4600 |

*Приложение 18*

Тарифы на электрическую энергию по Приморскому краю на 2005 год

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид расчета | Тарифы по группам потребителей  и виду напряжения | | | | | |
| Базовые  предприятия без НДС  (мощн. ≥ 20  МВт) | | Прочие потребители без НДС | | | Бюджет- ные по- требите- ли без НДС |
| СН 1 | СН 2 | СН 1 | СН 2 | НН |
| Одноставочный тариф\* | 1,90 | 1,95 | 1,93 | 2,00 | 2,15 | 1,82 |
| Двухставочный тариф: |  |  |  |  |  |  |
| – плата за заявленную |  |  |  |  |  |  |
| мощность\*\* | 543,2 | 557,8 | 543,2 | 557,8 |  |  |
| – плата за электро- |  |  |  |  |  |  |
| энергию\* | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 |  |  |
| Зонный тариф\*: |  |  |  |  |  |  |
| – пиковая зона | 3,50 | 3,57 | 3,50 | 3,57 | 4,00 | 3,30 |
| – полупиковая зона | 1,90 | 1,95 | 1,93 | 2,00 | 2,15 | 1,82 |
| – ночная зона | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 | 1,15 | 0,90 |
| Электроэнергия для ото- |  |  |  |
| пления и горячего водо- |  |  |  |
| снабжения зданий\*: |  |  |  |
| – в часы ночного ми- |  |  |  |
| нимума |  |  |  |
| – в остальное время | 1,00 | 1,05 | 1,15 |
| суток |  |  |  |
| К=2 | К=2 | К=2 |

Примечание: \* – руб./кВт⋅ мес; \*\* – руб./кВт⋅час; СН 1 – среднее напряжение (35 кВ); СН 2 – среднее напряжение (1÷20 кВ); НН – низкое

напряжение (0,4 кВ и ниже).

Временные зоны по Приморскому краю на 2005 год

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зоны | Время действия зоны по месяцам года | | | | | |
| I, II | II, X | IV | V, VIII | IX | XI, XII |
| Пиковая | 9-11,  19-23 | 9-12,  20-23 | 10-12,  21-24 | 10-12,  22-24 | 10-12,  21-23 | 9-11,  18-22 |
| Полупиковая | 8-9, | 8-9, | 8-10, | 8-10, | 8-10,12- | 8-9, 11- |
| 11-19, | 12-20, | 12-21 | 12-21, | 21, 23-24 | 18, 22- |
| 23-24 | 23-24 | 23-24 | 24 |
| Ночная | С 24 до 8 | | | | | |

*Приложение 19*

Табличные формы для представления исходных данных и результатов расчетов в курсовом проектировании

Исходные данные для выполнения курсовой работы

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование показателя | Ед.  изм. | Величина |
| 1. | Годовая производительность рудника | тыс. т |  |
| 2. | Годовая производительность добычного  участка | тыс. т |  |
| 3. | Глубина ведения горных работ | м |  |
| 4. | Высота этажа | м |  |
| 5. | Средний угол падения рудного тела | градус |  |
| 6. | Средняя выемочная мощность | м |  |
| 7. | Крепость руд и вмещающих пород, *f* |  |  |
| 8. | Потери полезного ископаемого в недрах | % |  |
| 9. | Разубоживание | % |  |
| 10. | Система разработки |  |  |
| 11. | Длина блока по простиранию | м |  |
| 12. | Высота подэтажа | м |  |
| 13. | И т.д. |  |  |

Таблица 2

Перечень применяемого технологического оборудования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование оборудования | Стоимость  единицы оборудования, руб. | Число единиц  оборудования на очистной блок |
| 1. | Буровое оборудование |  |  |
|  | … |  |  |
| 2. | Оборудование для произ-  водства взрывных работ |  |  |
|  | … |  |  |
| 3. | Доставочное оборудование |  |  |
|  | … |  |  |
| 4. | Оборудование для выпол-  нения крепления блока |  |  |
|  | … |  |  |
| 5. | Вспомогательное обору-  дование |  |  |
|  | … |  |  |

Примечание: все остальные необходимые формы упоминаются в тексте по главам (табл. 4 – 20).

# ОГЛАВЛЕНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_TOC_250049)

[Глава 1. ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИИ 5](#_TOC_250048)

[Определение годовой производственной мощности рудников 6](#_TOC_250047)

[Вопросы для самоконтроля 10](#_TOC_250046)

[Глава 2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ОЧИСТНОЙ ВЫЕМКЕ РУДЫ 11](#_TOC_250045)

[Режим работы добычного участка 11](#_TOC_250044)

[Формы организации труда 13](#_TOC_250043)

[Вопросы для самоконтроля 14](#_TOC_250042)

[Глава 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПРИ ШПУРОВОЙ ОТБОЙКЕ В БЛОКАХ 15](#_TOC_250041)

[Определение производительности очистного блока 15](#_TOC_250040)

[Определение объемов работ и расхода материалов по производственным операциям 18](#_TOC_250039)

[Расчет параметров буровзрывных работ и расхода материалов по производственным процессам 18](#_TOC_250038)

[Определение расхода энергии по видам 23](#_TOC_250037)

[Определение численности комплексной бригады 24](#_TOC_250036)

[Вопросы для самоконтроля 28](#_TOC_250035)

[Глава 4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПРИ СКВАЖИННОЙ ОТБОЙКЕ 29](#_TOC_250034)

[Определение производительности очистного блока 29](#_TOC_250033)

Определение объемов работ и расхода материалов

по производственным операциям 32

[Определение расхода энергии по видам 35](#_TOC_250032)

[Определение численности комплексной бригады 38](#_TOC_250031)

[Вопросы для самоконтроля 40](#_TOC_250030)

[Глава 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЛОКОВОЙ СЕБЕСТОИМОСТИ ДОБЫТОЙ РУДЫ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ЗАТРАТ 41](#_TOC_250029)

[Вопросы для самоконтроля 44](#_TOC_250028)

[Глава 6. РАСЧЕТ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ 45](#_TOC_250027)

[Численность трудящихся и производительность труда 45](#_TOC_250026)

[Расчет себестоимости 1 т добытой руды по блоку 48](#_TOC_250025)

[Материальные затраты 48](#_TOC_250024)

[Электроэнергия 52](#_TOC_250023)

[Затраты на оплату труда 53](#_TOC_250022)

[Отчисления на социальные нужды 54](#_TOC_250021)

[Амортизация основных фондов 55](#_TOC_250020)

[Прочие затраты 58](#_TOC_250019)

[Калькуляция себестоимости 1 т руды по участку 59](#_TOC_250018)

[Вопросы для самоконтроля 60](#_TOC_250017)

[Глава 7. ПРИБЫЛЬ И РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ 61](#_TOC_250016)

[Прибыль и рентабельность участка 61](#_TOC_250015)

[Расчет интегрального эффекта и внутренней нормы рентабельности 62](#_TOC_250014)

[Технико-экономические показатели работы участка 67](#_TOC_250013)

[Вопросы для самоконтроля 68](#_TOC_250012)

[Глава 8. АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТЫ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ 69](#_TOC_250011)

[Вопросы для самоконтроля 72](#_TOC_250010)

Глава 9. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ

РУДЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ 73

Цели и задачи курсового и дипломного проектирования .. 73

[Тематика и содержание курсового и дипломного проектирования 76](#_TOC_250009)

[Курсовое проектирование 76](#_TOC_250008)

Дипломное проектирование 80

Организация работ по проектированию в учебном

процессе 85

Выбор темы, оформление задания и составление плана . 85 Организационные основы курсового и дипломного проектирования 86

[Руководство проектированием и консультации 92](#_TOC_250007)

[Условия и контроль за работой студентов 93](#_TOC_250006)

[Оформление работ и проектов 94](#_TOC_250005)

[Порядок защиты дипломного проекта 98](#_TOC_250004)

[Построение пояснительной записки 99](#_TOC_250003)

[Примеры оформления пояснительной записки 103](#_TOC_250002)

[КРАТКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ 110](#_TOC_250001)

[ПРИЛОЖЕНИЯ 119](#_TOC_250000)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 132

## Тонких Анатолий Иванович Макишин Валерий Николаевич Ивановский Игорь Георгиевич

Технико-экономические расчеты при подземной разработке рудных месторождений

Редактор Л. Ф. Юринова Техн. редактор Н. М. Белохонова

Компьютерная верстка В.Н. Макишин, И.Г. Ивановский

Подписано в печать . Формат 60х84/16

Усл. печ. л. Уч.-изд. л.

Тираж 100 экз. Заказ

Издательство ДВГТУ, 690950, Владивосток, Пушкинская, 10

Типография издательства ДВГТУ, 690950, Пушкинская, 10