МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

(ФГБОУ ВО "МАГУ")

Филиал МАГУ в г. Кировске

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

программы подготовки специалистов среднего звена
базовой подготовки
по специальности
21.02.18 Обогащение полезных ископаемых

очная форма обучения

Составитель:
Преподаватель Лисиков О.Н.

Утверждено на заседании цикловой комиссии горных дисциплин
Протокол №8 от 15.06.2017
Председатель ЦК

_____Лисиков О.Н.

Кировск

2017

1. Общие положения

Выпускная квалификационная работа (далее - ВКР) - это итоговая аттестационная, самостоятельная учебно-исследовательская работа студента, выполненная им на выпускном курсе, оформленная с соблюдением необходимых требований и представленная по окончании обучения к защите перед государственной аттестационной комиссией.

Выпускная квалификационная работа по специальности «Обогащение полезных ископаемых» выполняется в форме дипломного проекта.

Цели ВКР:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности и применение их при решении конкретных задач;
- развитие навыков самостоятельной работы с нормативной литературой, документацией, методическими материалами и периодической печатью;
- овладение методикой анализа, исследования и экспериментирования при решении задач выпускной квалификационной работы.

Темы выпускных квалификационных работ разрабатываются преподавателями колледжа по возможности совместно со специалистами других образовательных учреждений, организаций, заинтересованных в разработке данных тем и рассматриваются соответствующими предметными (цикловыми) комиссиями. Тема выпускной квалификационной работы может быть предложена студентом при условии обоснования им целесообразности ее разработки.

Темы выпускных квалификационных работ должны отражать современный уровень развития образования, культуры, науки, техники, производства и соответствовать социальному заказу общества

Закрепление тем выпускных квалификационных работ (с указанием руководителей и срока выполнения) за студентами оформляется приказом руководителя образовательного учреждения.

2. Требования к выпускной квалификационной работе (дипломный проект).

Выполнение дипломного проекта осуществляется под руководством преподавателей – руководителя дипломного проектирования

Проект выполняется в сроки, предусмотренные учебным планом.

Студент совместно с руководителем составляет план работы и определяет основные этапы работы, а также сроки их выполнения.

Работа над дипломным проектом включает в себя:

- изучение основной учебной литературы по теме;
- изучение, обобщение и анализ нормативного материала;
- сбор иных материалов по теме исследования;
- анализ полученных материалов;
- написание и оформление дипломного проекта.

2. Содержание дипломного проекта.

- титульный лист (приложение «*Форма титульного листа для дипломных проектов, содержащих чертежи графической части)*

- задание на дипломное проектирование (*приложение «Задание на дипломное проектирование)*

- лист СОДЕРЖАНИЕ включает наименования разделов с указанием номеров страниц, наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы

- чертежи:
* принятая техническая схема
* схема цепи аппаратов
* разрез цеха
* план цеха
* технико-экономические показатели

Образец

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ
1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ
1.1. Краткая характеристика рудной базы
1.2. Характеристика выпускаемой продукции
1.3. Географическая и экономическая характеристика района
2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ
2.1. Выбор и обоснование схемы
2.2. Расчет качественно-количественной схемы
2.3. Расчет водно-шламовой схемы
2.4. Расчет основного оборудования
2.5. Расчет вспомогательного оборудования
2.6. Флотационные машины, применяемые в цикле нефелиновой флотации
3. ОРГАНИЗАЦИОННО - ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
3.1. Структура управления проектируемого мельнично-флотационного отделения
3.2. Режим работы горнорудных предприятий
3.3. Планирование затрат по участку
4. ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
4.1. Общие положения
4.2. Опасные и вредные факторы
4.3. Средства индивидуальной защиты
4.4. Техника безопасности при эксплуатации оборудования
4.6. Пожаробезопасность
4.7. Выбросы в атмосферу
4.8. Сточные воды
ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ЛИТЕРАТУРА

ВВЕДЕНИЕ

Данный дипломный проект является самостоятельной работой, главной целью которой служит разработка отделения по комплексной переработке хвостов апатитовой флотации с получением нефелинового и сфенового концентратов.

Идея работы заключалась в рациональном и комплексном использовании минеральных ресурсов для повышения рентабельности, обеспечении высокой производительности труда, достигаемой путем интенсификации технологических процессов обогащения полезных ископаемых, путем применения высокопроизводительного оборудования, комплексной механизацией производственных процессов….. (и т.д.)

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Краткая характеристика минерально-сырьевой базы ОАО «Апатит»)
1.2. Характеристика готовой продукции обогащения апатит-нефелиновой руды)
1.3. Географическая и экономическая характеристика района, где проектируется предприятие

2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Выбор и обоснование схемы
Расчет качественно-количественной схемы
(и.т.д. в соответствии с содержанием)

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Организационно-экономическая часть включает в себя
следующие разделы:

- организационная и производственная структура предприятия (производственного подразделения),
- структура управления предприятием (производственным подразделением),
- организация труда на предприятии (в производственном подразделении),
- годовой и суточный режим работы предприятия ((производственного подразделения),
- календарный график выходов рабочих на работу,
- проектируемый баланс времени рабочих,
- формы организации труда на предприятии,
- основные рабочие места, их организация,
- формы и системы оплаты труда рабочих,
- планирование затрат,
- расчет численности рабочих,
- расчет амортизации основных средств,
- сводная смета затрат по электроснабжению,
- технико-экономические показатели.

Часть 4 дипломного проекта «ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» пишется последующему плану

4.1. Общие положения
4.2. Опасные и вредные факторы
4.3. Средства индивидуальной защиты
4.4. Техника безопасности при эксплуатации оборудования
4.5. Электробезопасность
4.6. Пожаробезопасность
4.7. Выбросы в атмосферу
4.8. Сточные воды

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для более рационального использования хвостов апатитовой флотации Необходимо не только нефелиновое производство, но также и производство, позволяющее извлекать другие материалы, такие как эгирин, сфен и др.

В настоящее время просматривается тенденция развития и расширения производства с целью минимизации технологических хвостов.

Схема, выбранная для проектировании, включает в себя следующие операции:

- 2 классификации,
- операции контрольной и основной флотации, 3 перечистки концентрата, а также магнитные сепарации в сильном и слабом полях,
- классификация пенного продукта контрольной флотации нефелина

РАСЧЕТ СХЕМЫ РУДОПОДГОТОВКИ

Расчет схемы рудоподготовки заключается в определении количества каждого продукта схемы и производится в следующем порядке.

Выбор режима работы цехов дробления

Принимается режим работы цехов дробления (неделя может быть непрерывная – 7 дней работы, прерывная с одним или двумя выходными – 6 или 5 дней работы; устанавливается число смен и их продолжительность). Режим работы корпуса крупного дробления, как правило, соответствует режиму подачи руды на фабрику, который зависит от производительности фабрики по руде и способа добычи руды. Режим работы цехов среднего и мелкого дробления могут быть выбраны независимо от графика подачи руды; однако часовая производительность этих цехов должна быть ниже, чем цеха крупного дробления, чтобы не произошло искусственного увеличения числа устанавливаемых дробилок. Учитывая опыт работы фабрики-аналога, принимаются коэффициенты использования оборудования (η) по проектируемым цехам рудоподготовки обогатительной фабрики.

Часовая производительность обогатительной фабрики и ее цехов определяется с учетом неравномерности подачи руды (Кн) по формуле

$$Q_{ф.о.}=Q_г\ Кн/365t_{сут}\ \eta,\ т/ч$$

Где $Q_г$- годовая производительность фабрики, т/год;
Кн – коэффициент неравномерности подачи руды;
$t_{сут}$ - время работы фабрики в сутки, ч;
η- коэффициент использования оборудования (0,85-0,9).

Выбор и расчет схемы дробления

Число стадий дробления (n) в проектируемой схеме можно принять по схеме фабрики-аналога, по результатам анализа схем рудоподготовки, либо рассчитать по общей и средней степеням дробления:

$$S_{об}=S_1 S_2 S_3 \ldots S_n$$

С учетом средней степени дробления проектируемой схемы, устанавливаются степени дробления по стадиям (S_i), исходя из технических возможностей дробилок (реализуемая ими степень дробления, по паспорту дробилки).

Подсчитывается условная крупность дробления по стадиям и определяется ширина разгрузочной щели дробилки (e) каждой стадии дробления: $d_i=D_{пит}/S_i;\ e=d_i/z_p$.

Выбирается режим работы грохотов: принимается размер отверстия сит (a) и эффективность грохочения в каждой стадии (E).

Рассчитываются массы продуктов в операциях грохочения с учетом эффективности грохочения и содержания мелкого класса (β) в питании грохота, величина β может быть взята по типовой характеристике дробленого продукта, принята по практическим данным, либо рассчитана.

Расчет схемы измельчения

Расчет схемы измельчения заключается в определении выходов и массы продуктов с учетом их крупности и плотности пульпы, т.е. водного режима работы мельницы, способа сочетания операции измельчения и классификации.

ВЫБОР И РАСЧЕТ ОБОРУДОВАНИЯ

Выбирая оборудование для реализации принятой технологической схемы, студент решает следующие вопросы: выбор типа аппарата, оптимального в технико-экономическом отношении размера; расчет производительности аппарата и требуемого количества устанавливаемых аппаратов. При этом, с целью получения наиболее экономического решения, следует принимать минимальное число отдельных аппаратов, а их производительность возможно большей, чтобы уменьшить число потоков. При выборе основного и вспомогательного технологического, подъемно-транспортного оборудования следует стремиться к максимальной унификации, что обеспечивает его взаимозаменяемость, создает условия лучшей организации ремонта, повышения коэффициента использования (движения), снижению объемов зданий.

Выбор и расчет дробилок

Выбор типа и размера дробилок зависит от физических свойств дробимого сырья, требуемой производительности и крупности исходного и конечного дробленого продуктов.

Для крупного дробления твердых и средних руд используют щековые и конусные дробилки.

Тип дробилки определяется, главным образом, соотношением исходной крупности руды (D_{max}) с часовой производительностью фабрики.

При крупной, средней по крепости руде и малой производительности фабрики выгоднее ставить щековую дробилку, т.к. конусная может быть недогруженной, но при крупной и крепкой руде и большой производительности предпочтительнее конусная дробилка.

Следует учитывать, что щековые дробилки более пригодны для дробления вязких и влажных руд, просты в эксплуатации, занимают меньше объема здания, но требуют равномерного питания (установка бункеров, питателей, т.к. они не могут работать под завалом).

Если технико-экономические показатели не показывают явного преимущества щековых дробилок, к установке принимают конусные, размеры дробилки выбирают по величине загрузочной щели (B) из соотношения $B=(1,1\text{-}1,2)\ D_{max}$, и по величине разгрузочной щели (i), при этом ***разгрузочная щель должна быть в пределах***:

$$i = z_p d, \text{ мм}$$

где **Zp-** коэффициент закрупнения дробленого продукта, величина которого зависит от прочности руды и способа дробления;

d- крупность дробленого продукта, принятая при выборе и расчете технологической схемы.

Обычно в первой стадии дробления всю производительность фабрики желательно обеспечивать одной дробилкой.

Среднее и мелкое дробление твердых и средних руд обычно производят в конусных дробилках, которые выбирают по ширине загрузочного отверстия (В), заданной (рассчитанной) величине разгрузочного отверстия i, и производительности при заданном значении Q_i.

Для дробления руд мягких и хрупких используются дробилки других конструкций (молотковые, зубчатые, валковые, роторные).

После определения условий дробления в принятой по проекту технологической схеме (крупность продуктов по стадиям, размер разгрузочных отверстий) и выбора типа дробилок рассчитывается их производительность.

Производительность дробилок определяется для средних руд по каталогу, паспорту или техническим характеристикам $Q_к$, м³/ч, где объемная производительность ($Q_к$) приводится для указанного размера разгрузочной щели ($i_к$).

<u>Для промежуточных i_n (проектируемых) размеров производительность находится интерполяцией:</u>

$$\mathbf{Q_p = Q_к / i_к i_n,}$$

Где **$Q_р$**, **$Q_к$** – производительность дробилки расчетная и по каталогу, м³/ч

$I_к$,i_n- размер разгрузочной щели по каталогу и по проекту, при которой взята **$Q_к$**, мм

В тех случаях, когда заданная руда отличается по свойствам от средней, вводятся поправки на крепость ($К_{др}$), плотность ($К_δ$), крупность ($К_к$) и влажность ($К_w$) руды и ***<u>производительность определяется по эмпирической формуле</u>***:

$$\mathbf{Q_o = Q_р К_{др} К_δ К_к К_w, м^3/ч}$$

<u>Весовая производительность дробилки</u> $\mathbf{Q_o = Q_o δ_н}$**, т/ч**

Где **$δ_н$** – насыпная плотность дробимой руды в монолите, кг/м³.

Расчет производительности дробилок ведется в объемных либо весовых единицах.

Для получения весовой производительности следует объемную производительность умножить на плотность руды.

Определив производительность дробилок, необходимо рассчитать минимальное их количество для обеспечения дробления массы продукта в соответствии с количественными показателями рассчитанной технологической схемы.

Принимая к установке расчетное количество дробилок, следует обращать внимание на коэффициент загрузки, который должен быть равномерным по всем стадиям и обеспечивать достаточный запас. При этом транспортный поток целесообразно сосредоточить так, чтобы не перегружать конвейеры и максимально обеспечить самотек продуктов.

Выбор и расчет грохотов

Выбор и расчет грохотов проводится с учетом крупности классифицируемого материала и его физических свойств (плотности, крепости, формы зерен, влажности), способа грохочения.

Для крупного грохочения наиболее широкое применение находят колосниковые грохоты с низкой эффективностью грохочения (Е=50-70%), площадь которых определяется эмпирической формулой:

$$F=Q/24a, м^2$$

Где **Q**- производительность грохота по питанию (поток руды), т/ч

a- величина щели между колосниками, мм.

Ширина колосниковых грохотов принимается обычно в пределах $B \geq 3D_{макс}$, а длина L=2B.

Для мелкого и среднего сухого грохочения принимаются вибрационные грохоты легкого, и тяжелого типа. Грохоты тяжелого типа рекомендуются и для легких руд при крупном и среднем грохочении. Эффективность грохочения у них составляет 80-85%.

Производительность грохотов определяется по формуле:

$$Q=F_р q \delta_н к l m n o p$$

Где $F_р$ – рабочая площадь сита, $м^2$

q- удельная производительность на 1 $м^2$ площади сита, которая зависит от размера отверстия сита, $м^3/чм^2$

$\delta_н$- насыпная плотность исходного продукта, $кг/м^3$

к,l,m,n,o,p- поправочные коэффициенты, учитывающие условия грохочения и свойства классифицируемого продукта.

При определении коэффициентов **к** и **l** студент может пользоваться практическими данными (опыт работы фабрик-аналогов), типовыми или

расчетными характеристиками крупности дробленых продуктов, поступающих на грохочение, которые использовались при расчете технологической схемы.

Зная производительность потока, определяют необходимую общую площадь грохочения из предыдущей формулы:

$$F_{общ}=Q_{потока}/q\delta_{н}klmnop, м^2$$

А затем по рабочей площади принятого грохота (**$F_р$**) находят число грохотов:

$$n= F_{общ}/ F_р$$

При расчете числа грохотов следует учитывать способ сочетания их с дробилками: тип грохота выбирают исходя из n, кратного числу дробилок перед грохочением или после него.

Выбор и расчет мельниц

Для измельчения минерального сырья наиболее широкое применение нашли барабанные стержневые и шаровые мельницы, мельницы самоизмельчения.

Обосновывая технологическую схему, студент выбирает тот или иной способ измельчения и тем самым, определяет тип мельницы на 1 стадии измельчения.

Выбор размера мельницы обуславливается ее производительностью по руде в проектируемых условиях и принятым способом компоновки измельчительного оборудования.

Производительность мельниц зависит от многих условий: физических свойств руды (измельчаемость, крупность), режимных параметров (скорость вращения, плотность питания, степень заполнения мелющими телами и т.д.), типа и размера мельницы. Т.к. эти условия изменяются в широких пределах, то производительность мельниц определяют расчетом. Расчет ведется по удельной производительности по готовому классу (q), либо по эффективности измельчения (l). При этом исходя из практических показателей q_1 и l_1, полученных на предприятиях аналогах, где мельницы работают в оптимальных условиях, а свойства руды и процесс измельчения достаточно стабильны.

В этом случае производительность проектируемой мельницы по руде определяют по формулам:

$$Q=q_{-74}V/\beta_к-\beta_и \text{ или } Q=N_у\eta l/ \beta_к-\beta_и$$

Где **q_{-74}, l-** удельная производительность и эффективность измельчения пао расчетному классу, т/чм³; т/кВтч

V-рабочий объем мельницы, м³

$N_у$ – установочная мощность мельницы, кВт

η-отношение потребляемой мощности к установочной (0,85-0,9)

$\beta_к$-$\beta_и$- содержание расчетного класса (-74 мкм) в измельченном и исходном продуктах измельчения.

Удельная производительность или эффективность измельчения по расчетному классу проектируемой мельницы определяются по практическим этим же показателям (q_1 и l_1), работающей мельницы-аналога с учетом различных свойств руды, типа и размера мельниц, принятых в проекте:

$$q=q_1КиКкКдКт \text{ или } l=l_1КиКк$$

где Ки – коэффициент, учитывающий различие в измельчаемости руды, проектируемой к переработке и измельчаемой на фабрике-аналоге;

Кк – коэффициент, учитывающий различие в крупности исходного и конечного продуктов измельчения на действующей и проектируемой фабриках;

Кд, Кт – коэффициенты, учитывающие разницу в диаметре и типе проектируемой и работающей мельниц

q_1 – удельная производительность по готовому классу мельницы-аналога рассчитывается с учетом известных условий ее работы:

$$q_1= Q_а(\beta_к-\beta_и)/V_а, \text{ т/чм}^3.$$

Количество мельниц выбранного типоразмера, необходимых для измельчения на первой стадии всего исходного дробленого продукта ($Q_{потока}$), определяется как отношение:

$$n= Q_{потока}/Q$$

Таким образом, расчет мельниц сводится к следующему:

1. Определяются удельная производительность или эффективность измельчения по расчетному классу действующей мельницы, значения которых можно принять по Факту или рассчитываются по фактическим данным работы мельницы-аналога
2. Определяются (принимаются или рассчитываются) поправочные коэффициенты для проектируемых условий измельчения и различных вариантов установки мельниц (несколько вариантов мельниц различных типов и размеров)
3. Определяются удельная производительность или эффективность измельчения по вновь образованному расчетному классу для всех принятых к расчету типоразмеров мельниц, рассчитывается производительность мельниц по руде и их количество
4. Проводится технико-экономическое сравнение принятых к расчету вариантов установки различных типоразмеров мельниц. Сравнение проводят пог энергоемкости (суммарная установочная мощность мельниц), металлоемкости (суммарная масса мельниц), по стоимости либо монтажной площадки
5. Затем, с учетом других факторов: требуемого объема здания, грузоподъемности кранов, удобства размещения оборудования, затрат на его обслуживание и т.д., выбирается оптимальный вариант принимаемой мельницы.

Выбор и расчет гидроциклонов

4.1 Из рассчитанной шламовой схемы для операции классификации выписывают исходные данные в виде таблицы.

продукт	Масса твердого Q, т/ч	Разжижение R=W/Q	Содержание твердого по массе р, %	Объем воды W, м³/ч	Объем пульпы V, м³/ч
слив	Q_c	R_c	p_c	W_c	V_c
Пески	$Q_п$	$R_п$	$P_п$	$W_п$	$V_п$
исходный	$Q_и$	$R_и$	$p_и$	$W_и$	$V_и$

По заданному содержанию исходного класса в сливе находят номинальную крупность слива $d_н$.

Выбирают гидроциклон, обеспечивающий заданную номинальную крупность слива при достаточной производительности. Если по производительности требуется несколько гидроциклонов, выбирают гидроциклон больших размеров или намечают несколько размеров для расчета вариантов.

Выписывают параметры выбранного гидроциклона. Определяют напор на входе в гидроциклон по формуле

$$V_и = 3К_\alpha К_D d_н d\sqrt{P_o}$$

Где $V_и$ – производительность одного гидроциклона по исходной пульпе, м³/ч

$К_\alpha$ – поправка на угол конусности, для α=10 и 20° $К_\alpha$ – соответственно равно 1,15 и 1,0

$К_D$- поправка на диаметр гидроциклона

$d_н$,d – диаметр соответственно питающего (эквивалентного) и сливного отверстий, см

P_o – рабочее давление на входе в гидроциклон, МПа

Рассчитывают номинальную крупность слива гидроциклона, принятого размера при заданных условиях по формуле

$$d_н = 1{,}5\sqrt{Dda/\Delta К_D\sqrt{P_o(\rho-\rho_o)}}$$

где а – содержание твердого в пульпе, %

ρ и ρ_o- плотность соответственно твердого и жидкого, т/м³

Крупность не должна быть больше заданной, в противном случае следует принять гидроциклон меньшего размера и повторить расчет.

Проверяют гидроциклон на удельную нагрузку

$$q_п = 4Q_п/\pi\Delta^2$$

где $q_п$- удельная нагрузка по твердому на песковую насадку, т/ч см²

$Q_п$- производительность гна один гидроциклон по пескам, т/ч

Δ – диаметр песковой насадки, см

Нагрузка должна быть равной 0,5-2,5 т/ч см².

Расчет гидроциклонов, работающих в замкнутом цикле с мельницей, отличается от предыдущего тем, что после выбора размера гидроциклона определяют его производительность при условном давлении на входе 0,1 МПа, требуемое число гидроциклонов и расчетную производительность одного гидроциклона. Проверяют гидроциклон по удельной производительности по пескам и затем определяют потребное давление пульпы на входе в гидроциклон.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов А.А., Леонов, С.Б. Обогащение руд цветных металлов: Учебник (Гри,ф МО РФ). – М.: Недра, 1991.
2. Андреев, С.Е. Дробление, измельчение, и грохочение полезных ископаемых: Учебник / С.Е. Андреев, В.А. Петров, В.В. Зверевич. – 3-е изд, перераб. и доп. – М.: Недра, 1980.
3. Глембоцкий, В.А., Классен, В.И. Флотационные методы обогащения: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1981.
4. Егоров, В.Л. Обогащение полезных ископаемых: Учебник (Гриф МО РФ). – М.: Недра, 1986.
5. Кармазин, В.В., Кармазин В.И. Магнитные и электрические методы обогащения: Учебник. – М.: Недра, 1988.
6. Кравец, Б.Н. Специальные и комбинированные методы обогащения: Учебник. – М.: Недра, 1986.
7. Мещеряков, Н.Ф. Кондиционирующие и флотационные аппараты и машины. – М.: Недра, 1990.
8. Моршинин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: Учебник (Гриф Мо РФ). – М.: Недра, 1983.
9. Перов, В.А. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых: Учеб. пособие / Перов В.А., Андреев Е.Е., Биленко Л.Р. – М.: Недра, 1990.
10. Серго, Е.Е. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых: Учебник. – М.: Недра, 1985.
11. Шилаев, В.П. Основы обогащения полезных ископаемых: Учеб. пособие (Гриф МО РФ). – М.: Недра, 1986.

Порядок рецензирования и представления дипломного проекта

Не менее чем за 7 дней до защиты проекта руководителю должна быть представлена законченная работа с целью написания отзыва, в котором отмечается проявленная дипломником инициатива, степень самостоятельности разработки, ее актуальность, правильность и практическая ценность полученных выводов и рекомендаций.

Выполненный дипломный проект после проверки подписывается всеми консультантами (в случае необходимости), представителем нормоконтроля, руководителем проекта и вместе с письменным отзывом представляется рецензенту. Не менее чем за 3 дня до защиты дипломный проект вместе с рецензией представляется зав. отделением, который решает вопрос о допуске к защите.

В качестве рецензентов должны привлекаться специалисты из числа работников предприятий, учреждений и организаций, проектных, научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений, хорошо владеющих вопросами, связанными с тематикой дипломных работ и имеющих высшее образование.

Рецензент в своем отзыве на дипломный проект должен дать ответ на следующие вопросы:

- актуальность темы дипломного проекта.
- полнота охвата и глубина разработки темы,
- степень использования материалов предприятий и организаций, а также литературных источников по вопросам темы,
- правильность и конкретность выводов, степень их новизны и возможность практического использования,
- общий вывод о качестве дипломного проекта с критическими замечаниями и предлагаемой рецензентом оценкой.

Образец

Оформление листа «Литература»

ЛИТЕРАТУРА

(это слово выравнивается по центру)

1. Гурин Н.А., Янукович Г.И. Электрооборудование промышленных предприятий и установок: Учебное пособие по дипломному проектированию. – Минск: Высш. шк. , 1990. - 238 с.
2. Кадущин А., Михайлова Н. Способы амортизации основных фондов: сравнительный анализ // Финансовая газета. – 2002. - №15, апрель. – С. 5.
3. Малиновский А.К. Автоматизированный электропривод машин и установок шахт и рудников. – М.: Недра, 1987. – 277 с.
4. Медведев Г.Д. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий: Учебник для техникумов. – М.: Недра , 1980. – 365с .
5. Михайлов В. А. Экологические проблемы региона. – Режим доступа: http://sciece.csa.ru/mihajlov.htmr
6. Назаров А.И. Выбор электрического оборудования: Справочно-методическое пособие. – Кировск, 2007. – 54с.
7. О мерах по оздоровлению государственных финансов: Указ Президента РФ от 11 декабря 1997 г. № 1278 // Российская газета. – 1997. – 16 декабря. – С. 3-5.
8. Реформирование и реструктурирование предприятий / Тренев В.Н. и др. – М.: ПРИОР, 2001. – 318 с.
9. Риман Я.С., Соловей А.И. Устройство и эксплуатация электрооборудования стационарных установок шахт: Справочник рабочего. – М.: Недра, 1991. – 284 с.
10. Чермалых В.М., Родькин Д.И., Каневский В.В. Системы электропривода и автоматики рудничных стационарных машин и установок.– М.: Недра, 1976.– 398 с.
11. Электрооборудование и электроснабжение горнорудных предприятий / Под ред. В.С. Виноградова.– М.: Недра, 1983. – 335 с.