

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»**

**филиал КузГТУ в г. Прокопьевске**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала

Е.Ю. Пудов

«28» 08 2018 г.

**Фонд оценочных средств программы практики**

Вид практики: Преддипломная

Тип практики: производственно-технологическая

Специальность 21.05.04 Горное дело

Специализация «09 Горные машины и оборудование»

Присваиваемая квалификация  
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения  
заочная, очная

Прокопьевск 2018 г.

Фонд оценочных средств составили :

Доцент кафедры ГМиК А.Ю. Борисов

Профессор кафедры ГМиК Л.Е. Маметьев

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры технологии и комплексной механизации горных работ

Протокол № 1 от «28» 08 2018г.

Заведующий кафедрой  
технологии и  
комплексной механизации  
горных работ



Д.А. Малышкин

Согласовано учебно-методической комиссией

Протокол № 1 от «28» 08 2018г.

Председатель учебно-методической комиссии



Е.С. Голикова

# 1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля
1	Выдача задания, вводная лекция, инструктаж по ТБ, оформление пропусков	Общий инструктаж по технике безопасности, а также инструктаж на рабочем месте подразделения, куда направляется студент. Общий обзор и ознакомление: со структурой управления цехом (отделом); организацией контроля продукции; основными мероприятиями по охране труда; с действующими технологическими процессами изготовления изделий, используемого технологического оборудования, средств технологического оснащения и автоматизации с целью изучения их основных характеристик особенностей. Экскурсии в основные цеха обзорный курс лекций об истории развития предприятия, характере производства, видах продукции.	ПК-3, ПК-6	<p><b>знать:</b> основы технологии и комплексной механизации открытых, подземных горных работ и строительных работ по освоению городского подземного пространства; физико-механические свойства горных пород.</p> <p><b>уметь:</b> обосновывать выбор горных машин для заданных горно-геологических и горнотехнических условий и объемов горных работ; анализировать, синтезировать и критически резюмировать полученную информацию, работать с технической документацией.</p> <p><b>владеть:</b> методами и навыками организации технических мероприятий по обеспечению постоянной работоспособности горных машин с заданными технико-экономическими параметрами эксплуатации; методами решения инженерно-технических и прикладных экономических задач с применением вычислительной техники и основных нормативных документов.</p> <p><b>Иметь опыт:</b> по владению основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов; в использовании нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов.</p>	Устный опрос

2	Работа на рабочем месте	Работа дублёрами технологов, мастеров, конструкторов, наладчиков, операторов ЭВМ и т.п. Студент должен изучить состав и порядок хранения информации на предприятии (организации) (архивы, базы данных, программного обеспечения), уметь получать и применять информацию в расчетах. Студент может участвовать в проведении научно-исследовательских экспериментах; в разработке рационализаторских предложений по совершенствованию технологических процессов сварки и наплавки, конструкций оснастки, инструментов и т.д.; в выполнении специальных производственных заданий по выявлению резервов производства; в общественной жизни предприятия (организации)	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-13, ПК-15, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПСК-9.1, ПСК-9.2, ПСК-9.3, ПСК-9.4, ПК-11, ПК-12, ПК-14, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-4, ПК-7, ПК-8	<p><b>знать:</b> основы технологии и комплексной механизации от крытых, подземных горных работ и строительных работ по освоению городского подземного пространства; физико-механические свойства горных пород; свойства конструкционных машиностроительных материалов; конструктивные схемы основных механизмов горных машин; методы разработки технических заданий на изготовление новых и совершенствование существующих образцов горных машин с технико-экономическим обоснованием принимаемых решений; методы проектирования современной горной техники, обеспечивающие получение эффективных конструкторских разработок; современные методы выполнения монтажных и демонтажных работ сложного горного оборудования;</p> <p><b>уметь:</b> проводить расчеты горных машин и оборудования и обосновывать их выбор для заданных горно-геологических и горно-технических условий и объемов горных работ; анализировать, синтезировать и критически резюмировать полученную информацию, работать с технической документацией; работать с диагностическими приборами для мониторинга технического состояния горных машин; разрабатывать расчетные динамические и гидравлические схемы горных машин и оборудования, составлять их математические модели, применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач;</p> <p><b>владеть:</b> методами расчета геометрических, кинематических, силовых, прочностных и энергетических параметров горных машин и оборудования; методами и навыками организации технических мероприятий по обеспечению постоянной работоспособности горных машин с заданными технико-экономическими параметрами эксплуатации; современными методами проведения научных исследований; методами решения инженерно-технических и прикладных экономических задач с применением вычислительной техники и основных нормативных документов; аналитическими методами и математическим аппаратом для решения практических задач динамики горных машин и гидравлики;</p> <p><b>Иметь опыт:</b> по владению основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов; в использовании нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов.</p>	Устный опрос
---	-------------------------	--	---	--	--------------

3	Сбор данных для оформления презентации	Сбор документации, с учетом фактического и литературного материала	ПК-6, ПК-15	<p><b>знать:</b> основы технологии и комплексной механизации открытых, подземных горных работ и строительных работ по освоению городского подземного пространства; физико-механические свойства горных пород.</p> <p><b>уметь:</b> анализировать, синтезировать и критически резюмировать полученную информацию, работать с технической документацией; проводить расчеты горных машин и оборудования и обосновывать их выбор для заданных горно-геологических и горнотехнических условий и объемов горных работ; анализировать, синтезировать и критически резюмировать полученную информацию, работать с технической документацией.</p> <p><b>владеть:</b> методами решения инженерно-технических и прикладных экономических задач с применением вычислительной техники и основных нормативных документов; методами и навыками организации технических мероприятий по обеспечению постоянной работоспособности горных машин с заданными технико-экономическими параметрами эксплуатации; современными методами проведения научных исследований.</p> <p><b>Иметь опыт:</b> в использовании нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов; в изучении и использовании научно-технической информации в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов.</p>	Устный опрос
4	Оформление и сдача презентации	Оформление и сдача презентации	ПК-15	<p><b>знать:</b> основы технологии и комплексной механизации открытых, подземных горных работ и строительных работ по освоению городского подземного пространства; физико-механические свойства горных пород.</p> <p><b>уметь:</b> проводить расчеты горных машин и оборудования и обосновывать их выбор для заданных горно-геологических и горнотехнических условий и объемов горных работ; анализировать, синтезировать и критически резюмировать полученную информацию, работать с технической документацией.</p> <p><b>владеть:</b> методами и навыками организации технических мероприятий по обеспечению постоянной работоспособности горных машин с заданными технико-экономическими параметрами эксплуатации; современными методами проведения научных исследований; методами решения инженерно-технических и прикладных экономических задач с применением вычислительной техники и основных нормативных документов.</p> <p><b>Иметь опыт:</b> в изучении и использовании научно-технической информации в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов.</p>	Устный опрос

## 7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

В соответствии с программой практики студенты должны собрать необходимые материалы для выполнения дипломного проекта (дипломной работы) с подготовкой презентации, в которой должны быть отражены следующие вопросы и представлены соответствующие графические материалы.

## Введение

### 1. Горная часть

В этой части должны быть рассмотрены следующие вопросы:

#### 1.1. Характеристика предприятия.

##### 1.1.1. Горно-геологическая характеристика шахтного поля и угольных пластов.

##### 1.1.2. Запасы угля.

##### 1.1.3. Проектная и фактическая мощность предприятия.

##### 1.1.4. Схема вскрытия, подготовка шахтного поля.

##### 1.1.5. Перспективы развития горных работ.

#### 1.2. Применяемые на шахте системы разработки и их анализ.

Общие сведения о месторождении и о предприятии приводятся в сокращенном виде по данным проекта шахты и по данным, собранным на преддипломной практике.

Графическая часть первого раздела проекта представляется на одном листе формата А1. На листе необходимо представить схему вскрытия шахтного поля в двух проекциях; систему разработки заданного пласта с указанием направления движения вентиляционных струй; таблицу основных технико-экономических показателей шахты.

### 2. Комплексная механизация горных работ

В этом разделе необходимо рассмотреть следующие вопросы:

#### 2.1. Горно-геологическая характеристика пласта.

В этом подразделе приводятся данные о структуре пласта, стратиграфическая колонка, мощность пласта, угол падения пласта, марка угля, характеристика кровли и почвы, сопротивляемость угля резанию, газообильность и т.д.

#### 2.2. Выбор оборудования очистного забоя.

##### 2.2.1. Анализ возможных технологических схем и средств механизации.

Дается обзор и критический анализ возможных технологических схем и средств механизации очистных горных работ.

##### 2.2.2. Выбор оборудования.

На основе анализа обосновывается и выбирается наиболее прогрессивная и производительная технология и горная техника, приводится их описание. Определяется типоразмер крепи, приводится увязка конструктивных и режимных параметров функциональных машин комплекса.

#### 2.3. Технические характеристики оборудования очистного забоя.

Приводятся технические характеристики выбранного оборудования (крепи, комбайна, забойного конвейера, крепи сопряжения, перегружателя, дробилки, насосной станции, предохранительной лебедки).

#### 2.4. Расчет скорости подачи комбайна или подвигания забоя.

В этом подразделе рассчитывается скорость подачи комбайна по четырем ограничивающим факторам: мощности двигателя, вылету резца, газовому фактору, производительности конвейера. Для дальнейших расчетов выбирается наименьшая скорость. Если в качестве выемочной машины принят не комбайн, то определяется либо скорость подачи этой машины, либо скорость подвигания забоя.

#### 2.5. Расчет производительности очистного забоя.

В этом подразделе приводится расчет теоретической, технической, эксплуатационной производительности (часовой, сменной, суточной), количества рабочих циклов в сутки и их продолжительность.

#### 2.6. Выбор средств механизации проведения выработок.

Производится выбор оборудования для проведения выработок и приводятся технические характеристики. На листе формата А1 к данному разделу изображается очистной механизированный комплекс в двух проекциях с необходимым количеством сечений или иное оборудование по согласованию с консультантом раздела, планограмма работ, график выходов и таблица технико-экономических показателей очистного забоя.

## 3. Рудничный транспорт

В этом разделе необходимо решить следующие вопросы:

#### 3.1. Анализ схем и средств транспорта шахты, реконструкция которой проводится в дипломном проекте.

#### 3.2. Выбор и расчет участкового транспорта.

##### 3.2.1. Расчет грузопотоков.

##### 3.2.2. Выбор типов конвейеров.

##### 3.2.3. Тяговый расчет наиболее нагруженного конвейера.

#### 3.3. Расчет магистрального транспорта.

##### 3.3.1. Обработка исходных данных, выбор типа электровоза и вагонетки и принятие организации работы.

3.3.2. Определение числа вагонеток в составе и проверка по безопасности движения и нагреву двигателей электровоза.

3.3.3. Определение числа электровозов и парка вагонеток.

Если в качестве магистрального транспорта используется конвейерный, то производится выбор типов конвейеров по расчетным грузопотокам.

3.4. Вспомогательный транспорт. Типы и количество средств для транспортирования людей, породы, леса, металлокреп, оборудования и т.д.

3.5. Транспортный комплекс поверхности. Схема и типы оборудования.

На листе формата A1 изображается: схема транспорта участка с основными и вспомогательными средствами транспорта, схема магистрального транспорта, один или два сечения выработок с расположенными в них средствами транспорта.

#### 4. Стационарные установки

4.1. Подъемные установки.

В разделе приводятся технические характеристики применяемых на шахте подъемных установок (скиповой и клетевой подъемы). Выполняются проверочные расчеты производительности скипового или клетцевого подъемов. Приводятся выбор и расчеты подъемных канатов, параметры его кинематики и динамики. Производится проверочный расчет мощности электродвигателя, расхода электроэнергии за один цикл и КПД подъемной установки.

4.2. Водоотлив.

Приводятся технические характеристики главной водоотливной установки шахты. Выполняются проверочные расчеты с выбором типов насосных агрегатов по графикам рабочих зон, их необходимого количества в соответствии с требованиями правил безопасности. Провести расчет нагнетательных и всасывающих трубопроводов с определением точки режима работы и коэффициента полезного действия водоотливной установки.

4.3. Вентиляторная установка.

Производится расчет по укрупненным показателям потребного количества воздуха, депрессии и величины эквивалентного отверстия шахты. Выбирается вентилятор главного проветривания и, с проверкой двигателя к нему, способ реверсирования воздушной струи. Рассчитываются режимы работы вентиляторной установки с определением коэффициента полезного действия и расхода электроэнергии.

4.4. Компрессорная установка.

Приводятся технические характеристики компрессорных станций и компрессоров для выработки сжатого воздуха на горном предприятии. Дается краткое описание по применению сжатого воздуха как энергоносителя в техническом процессе предприятия.

4.5. Калориферная установка.

Приводится выбор и расчет оборудования калориферной установки в зависимости от производительности общешахтной вентиляционной системы. Рекомендуются применять калориферную установку с двухконтурной системой теплоснабжения.

#### 5. Специальная часть проекта

Специальная часть является основным разделом дипломного проекта и должна быть наиболее подробно проработана. Она занимает большую часть как по объему записки и графического материала, так и по затратам времени, отведенного для выполнения проекта. Именно в ней студент должен показать умение ставить и решать конкретные инженерные задачи. В специальной части проекта могут быть решены вопросы: совершенствования конструкции (модернизацией) одной из горных, транспортных или стационарных машин; выбор, эксплуатация и ремонт горношахтного оборудования; совершенствование электроснабжения шахты или его отдельных участков.

5.1. Если специальная часть проекта посвящена решению вопросов, связанных с совершенствованием конструкции (модернизацией) одной из горных транспортных или стационарных машин, то в этой части проекта должен быть подробно изложен следующий материал. Краткий обзор современных машин, комплексов или установок для механизации технологических процессов в рассматриваемых в проекте горнотехнических условиях. При этом они должны быть критически оценены с точки зрения степени механизации, производительности, удобства монтажа и эксплуатации, безопасности, энергозатрат, стоимости и других эксплуатационных показателей. Обосновывается необходимость совершенствования или разработки нового оборудования, ставится цель, которая должна быть достигнута в результате проектирования, и конкретные задачи в части совершенствования конструкции машины и ее сборочных единиц. При модернизации машины или ее сборочной единицы (узла) описываются устройство и принцип действия модернизируемого объекта, недостатки его конструкции и конкретные решения для их ликвидации. Особое внимание уделяется тем частям и элементам, которые разработаны студентом самостоятельно или модернизируются. Указываются изменения, внесенные в конструкцию, эффект, достигнутый при этом. В тексте

пояснительной записки должно быть четко отражено, как решались поставленные задачи (с обязательными ссылками на чертежи), насколько полно достигнута цель проектирования. Можно также выполнить кинематический и силовой расчет, определить мощность привода, производительность. Произвести расчет на прочность и долговечность одной пары зубчатых колес, валов и подшипников, на которых эти колеса установлены. Может быть проведен расчет других деталей и сборочных единиц. Объект для расчета указывается руководителем дипломного проектирования. Графическая часть по этому разделу должна содержать не менее четырех листов формата А1, включая общий вид совершенствованной машины (комплекса, агрегата, сборочной единицы или установки) с необходимыми разрезами и сечениями, а также кинематическую и гидравлическую схему, чертежи сборочных единиц и деталей.

5.2. Если тематика специальной части связана с вопросами совершенствования эксплуатации и ремонта оборудования, то она должна включать подробное освещение следующих вопросов: Выбор и обоснование системы технического обслуживания и ремонта оборудования. Расчет ремонтного цикла для горного оборудования принятого в проекте. Расчет и построение годовых графиков ремонта. Расчет потребного количества запчастей. Технология ремонта ряда типовых деталей. Расчет оборудования, его размещение и количество обслуживающего персонала ремонтной базы. Расчет количества смазочных материалов и организация смазочного хозяйства. Выбор и расчет ремонтных и монтажных площадок. Графическая часть по данной тематике специальной части в объеме не менее четырех листов формата А1 должна включать изображения структуры ремонтного цикла, графики ремонтов, приспособления, ремонтные чертежи деталей, установки для проведения операций по ремонту,

планы ремонтных и монтажных площадок и т.п.

5.3. Если тематика специальной части связана с вопросами электроснабжения предприятия или его подразделений, то в ней должен быть приведен перечень основных и вспомогательных потребителей электроэнергии шахты и задач, связанных с предлагаемыми решениями по улучшению электроснабжения шахты, либо отдельных ее участков, со всеми необходимыми расчетами.

Графическая часть по данной тематике специальной части выполняется в объеме не менее четырех листов формата А1 и согласовывается с руководителем дипломного проекта.

#### 6. Техническое обслуживание и ремонт оборудования

В этой части дипломного проекта должны быть отражены основные причины выхода из строя деталей машин и установок, в первую очередь объектов специальной части дипломного проекта. Необходимо представить сведения о смазочном хозяйстве, схемах и картах смазки для совершенствуемых машин. В разделе следует описать структуру ремонтного цикла машин и представить содержание каждого вида ремонта. Для проектируемой или совершенствуемой машины представить основные виды неисправностей, их причины и способы устранения. Для проектируемых или совершенствуемых машин необходимо составить годовые графики планово-предупредительного ремонта (расчет необходимо проводить аналитически и методом номограмм). Студенту в этом разделе следует представить сведения о ремонтной базе горного предприятия. Графическая часть составляет 1 лист формата А1. На листе необходимо представить схему и карту смазки, а также структуру ремонтного цикла, годовые графики ремонтов и ремонтный чертеж детали.

#### 7. Электроснабжение

В данном разделе необходимо решить вопросы в следующем порядке:

7.1. Производится выбор высоковольтной схемы электроснабжения шахты и низковольтных схем добычного и подготовительного участков, где должны быть определены: схемы присоединения ГПП (главная понизительная подстанция) к районной подстанции; схемы ГПП, ЦПП (центральная подземная подстанция), РПП (распределительный пункт подземный); высоковольтные потребители на поверхности и в подземных выработках; протяженность воздушных и кабельных линий электропередач; категория потребителей; места расположения РПП, ПУПП (передвижная участковая понизительная подстанция), низковольтных электрических аппаратов и электродвигателей.

7.2. Определяются электрические нагрузки проектируемого участка во всех характерных узлах схемы.

7.3. Определяются мощности трансформаторов участка.

7.4. Выбираются сечения воздушных и кабельных линий по максимальным оттокам рабочего режима работы, экономическим факторам, по потере напряжения, механической прочности, режимам пуска и опрокидывания наиболее мощного и удаленного двигателя, по токам короткого замыкания.

7.5. Производится расчет токов короткого замыкания, определяются мощность и ток трехфазного замыкания, ударный ток, двухфазный ток короткого замыкания.

7.6. Выбираются участковые пускозащитные аппараты по напряжению, току нагрузки и проверяются на отключающую способность, термическую и электродинамическую стойкость.

7.7. Определяются токи установок максимально-токовых защит и производится их проверка на чувствительность.

7.8. Решаются вопросы безопасности применения электроэнергии в подземных выработках, при этом выбираются защитное заземление, реле утечки тока, газовая защита, электрооборудование с необходимым уровнем взрывозащиты. Графическая часть данного раздела составляет 1 лист формата А1.

#### 8. Автоматизация очистных и подготовительных работ

Целью выполнения этого раздела является выбор аппаратуры автоматизации для принятого в проекте механического оборудования добычных и подготовительных забоев, участкового транспорта, стационарных установок и контроля рудничной атмосферы. Для каждого объекта обосновывается тип серийной аппаратуры и дается ее краткая характеристика. По согласованию с консультантом раздела, в

этом разделе могут быть приведены структурные схемы (блок-схемы) аппаратуры автоматизации.

#### 9. Экономическая часть

В этом разделе должны быть учтены изменения затрат и экономической эффективности при совершенствовании техники, изменяющей условия эксплуатации и качество продукции, как в сфере производства (по общешахтным показателям), так и в сфере ее применения (по участковым показателям).

Расчеты показателей экономической эффективности новой техники производятся в соответствии с тематикой специальной части дипломного проекта по согласованию с руководителем дипломного проекта и консультантом раздела.

#### 10. Охрана труда и техника безопасности

Все решения, применяемые при проектировании, должны быть обоснованы с точки зрения безопасности, для чего следует постоянно руководствоваться правилами безопасности. В пояснительной записке необходимо ссылаться на соответствующие параграфы правил безопасности. В настоящем разделе должна быть дана характеристика атмосферных климатических условий предприятия, оценка

освещенности, шума ВОФ и ОПФ. На этой основе разрабатывается комплекс технических, организационных и санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на предотвращение аварий, несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Предотвращение опасности взрыва метана и пыли в шахте: - разработка мер обеспечения безопасности при эксплуатации электрооборудования, электросварке; - разработка мер против образования взрывоопасных концентраций метана (вентиляция и управление газовыделением); - разработка мер по предупреждению и локализации взрывов угольной пыли (осланцевание, сланцевание и водяные заслоны); - контроль за пылегазовым состоянием горных выработок

с применением новейших аппаратов и приборов. Предотвращение опасности поражения людей электрическим током. Обеспечение безопасности при эксплуатации машин, механизмов и транспортных средств. Борьба с пылью. Предотвращение вредного действия шума, вибрации и недостаточной освещенности. Должны быть предусмотрены противопожарные водоемы, водопроводы на поверхности и

под землей, дренажные устройства и т.д. Следует обосновать расположение противопожарных дверей в околостольном дворе и схему пожарной сигнализации. Необходимо предусмотреть снабжение подземных рабочих самоспасателями с указанием их типа и индивидуальными средствами защиты. Разрабатываются основные позиции ликвидации аварий. Вносятся предложения по экологии горного производства: - охрана

воздушной среды; - охрана водной среды; - рекультивация земель.

**Для студентов, проходящих преддипломную практику на открытых горных предприятиях (разрезах, карьерах) необходимо собрать материал по представленной ниже структуре дипломного проекта.**

Дипломный проект состоит из графической части в объеме 8–9 листов чертежей формата А1 (ГОСТ 2.301–68) и расчетно-пояснительной записки объемом не более 150 страниц рукописного текста и не более 130 страниц машинописного текста.

#### СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

##### Введение

Во введении кратко обосновывается актуальность темы дипломного проекта и отдельных его частей. Обоснование производится на основе анализа «узких мест» в работе предприятия и консультаций с инженерно-техническими работниками во время практики. В сжатой форме раскрываются задачи, решаемые в отдельных частях проекта. Указываются цель разработки специальной части, ее основная идея и пути достижения. Приводится эффективность принятых в проекте решений.

##### 1. Горная часть

Эта часть проекта является основанием для решения вопросов, связанных с комплексной

механизацией горных работ. В этой части должны быть рассмотрены и рассчитаны все параметры горных работ, необходимые для обоснования и выбора оборудования для комплексной механизации дипломного проекта, где производится выбор и расчет всех видов механического оборудования карьера (разреза). Здесь приводятся очень краткие сведения по характеристике карьерного поля, запасов полезного ископаемого, проектной мощности предприятия, схеме вскрытия, крепости и блочности вскрышных пород. Необходимо привести сведения о параметрах БВР (диаметре, глубине и угле наклона скважин, сетке скважин), взрывчатых веществах, их удельном расходе и средствах взрывания, обеспечивающих необходимую величину среднего диаметра куска в развале и параметры развала. Могут быть приведены также основные сведения о параметрах системы разработки и организации горных работ. Все сведения о месторождении и предприятии приводятся в сокращенном виде. Выбор оборудования производится в разделе «Механизация горных работ». Графическая часть первого раздела представляется на одном листе формата А1. На листе необходимо представить схему вскрытия, элементы системы разработки, паспорт БВР с указанием параметров скважинных зарядов и ширины развала, технологическую схему отвалообразования с указанием местоположения отвала.

## 2. Механизация горных работ

В этом разделе необходимо (на основании данных раздела «Горная часть» провести краткий сравнительный анализ возможных способов механизации основных производственных процессов на разрезе (карьере). На основе этого анализа производится выбор средств для комплексной механизации добычи полезного ископаемого и вскрышных работ. Выбор буровых станков для бурения взрывных скважин производится со ссылкой на параметры БВР, приведенные в разделе «Горная часть». В соответствии с физико-механическими свойствами горных пород, приведёнными в горной части проекта, производится выбор породоразрушающего инструмента буровых станков (режущего, шарошечного или пневмоударного бурения) и даётся техническая характеристика выбранных долот. Далее приводятся технические характеристики выбранных станков, расчет их производительности и необходимого количества. Обязательно следует дать сведения о средствах механизации работ по заряданию и забойке скважин и разрушению негабарита, если таковой имеется. Обоснование принимаемых средств механизации выемочно-погрузочных работ (экскаваторов, одноковшовых погрузчиков и т.п.) обязательно дается со ссылкой на горную часть проекта и должно быть увязано с параметрами горных работ и системой разработки. Приводятся технические характеристики всех машин, принимаемых в проекте.

Принимаются серийно изготавливаемые и намеченные к выпуску модели отечественного оборудования в соответствии со списком, имеющимся на кафедре ГМиК, либо по данным Internet-сайтов заводов-изготовителей. Применение зарубежного оборудования должно быть согласовано с руководителем и консультантом по разделу. Расчет производительности и потребного парка машин производится с учетом их надежности (Кг), влияния транспорта (Ктр), использования по организационным причинам (Корг) и других факторов по методике, разработанной кафедрой горных машин и комплексов. Выбираются и обосновываются средства механизации отвальных работ, приводятся их технические характеристики и расчет производительности.

## 3. Карьерный транспорт

В этом разделе необходимо дать обоснование применяемых средств транспорта со ссылкой на горную часть проекта. Приводятся тяговые и эксплуатационные расчеты транспортных машин, определяются мощность приводов конвейеров и продолжительность рейса средств автомобильного и железнодорожного транспорта. Производительность транспортных машин определяется с учетом их надежности и конкретных условий транспортирования полезного ископаемого и пород вскрыши. Графическая часть раздела выполняется на листе формата А1 в виде генплана с нанесенными на нем транспортными коммуникациями.

## 4. Стационарные установки

### 4.1. Водоотлив

Необходимо привести технические характеристики главной водоотливной установки. Выполнить проверочные расчеты с выбором типов насосных агрегатов по графикам рабочих зон, их необходимого количества в соответствии с требованиями правил безопасности. Провести расчет нагнетательных и всасывающих трубопроводов с определением точки режима работы и коэффициента полезного действия водоотливной установки. Приводятся краткая характеристика карьерных водоотливных установок и схема осушения и дренажа карьера.

### 4.2. Компрессорное хозяйство

При необходимости выбрать пневматические сети карьера, тип и количество компрессоров, определить их производительность, объем воздухохранилищ, произвести расчет магистралей. Привести схему

пневмохозяйства.

#### 4.3. Теплоснабжение

В этой части раздела необходимо привести перечень и основные параметры устройств и агрегатов для обеспечения отопления и водоснабжения основных и вспомогательных зданий, а также среднегодовую потребность в топливе для этой цели.

#### 5. Специальная часть проекта

Специальная часть является основным разделом дипломного проекта и должна быть наиболее подробно проработана. Она занимает большую часть как по объему записки и графического материала (не менее четырех листов формата A1), так и по затратам времени, отведенного для выполнения проекта.

Именно здесь студент должен показать умение решать инженерные задачи.

5.1. Если специальная часть проекта посвящена решению вопросов, связанных с совершенствованием конструкции (модернизацией) одной из горнодобывающих, транспортных или стационарных машин, то в этой части проекта должен быть подробно изложен следующий материал.

Краткий обзор современных машин, комплексов или установок для механизации технологических процессов в рассматриваемых в проекте горнотехнических условиях. При этом они должны быть критически оценены с точки зрения степени механизации, производительности, удобства монтажа и эксплуатации, безопасности, энергозатрат, стоимости и других эксплуатационных показателей.

Обосновывается необходимость совершенствования или разработки нового оборудования, ставится цель, которая должна быть достигнута в результате проектирования, и конкретные задачи в части совершенствования конструкции машины и ее сборочных единиц. При модернизации машины или ее сборочной единицы (узла) описываются устройство и принцип действия модернизируемого объекта, недостатки его конструкции и конкретные решения для их ликвидации. Особое внимание уделяется тем частям и элементам, которые разработаны студентом самостоятельно или модернизируются.

Указываются изменения, внесенные в конструкцию, эффект, достигнутый при этом. В тексте пояснительной записки должно быть четко отражено, как решались поставленные задачи (с обязательными ссылками на чертежи), насколько полно достигнута цель проектирования. Необходимо также выполнить кинематический и силовой расчет, определить мощность привода, производительность, произвести расчет на прочность и долговечность одной пары зубчатых колес, валов и подшипников, на которых эти колеса установлены. Может быть проведен расчет других деталей и сборочных единиц. Объект для расчета указывается руководителем дипломного проектирования. Расчеты должны иллюстрироваться эскизами. Технико-экономическая, социальная или иная эффективность, которая может быть достигнута на производстве при использовании оборудования, обосновывается в конце специальной части. Графическая часть по этому разделу должна содержать общий вид запроектированной машины или устройства с необходимыми разрезами и сечениями, а также могут быть представлены кинематическая и гидравлическая схемы, если в них вносятся существенные изменения.

5.2. Если тематика специальной части связана с вопросами совершенствования эксплуатации и ремонта оборудования, то она должна включать подробное освещение следующих вопросов: Выбор и обоснование системы технического обслуживания и ремонта оборудования. Расчет ремонтного цикла для буровых станков и экскаваторов, принятых в проекте (в случае принятия системы ППР). Расчет и построение годовых графиков ремонта. Расчет потребного количества запчастей. Технология ремонта ряда типовых деталей. Роль и значение встроенных приборов для диагностики узлов и деталей. Расчет оборудования, его размещение и количество обслуживающего персонала ремонтной базы. Расчет количества смазочных материалов и организация смазочного хозяйства. Выбор и расчет ремонтных и монтажных площадок. Графическая часть по разделу в этом случае может включать изображение структуры ремонтного цикла, графики ремонтов, приспособления, ремонтные чертежи деталей, установки для проведения операций по ремонту, планы ремонтных и монтажных площадок и т.п.

5.3. Если тематика специальной части связана с вопросами теплоснабжения предприятия или его подразделений, то должны быть приведены перечни основных и вспомогательных производственных зданий (АБК, столовая, гараж и т.д.), необходимых для нормального функционирования разреза, и решены вопросы, связанные с их теплоснабжением. Расчет ведется по каждому виду теплопотребления: - отопление и вентиляция основных и вспомогательных производственных помещений; - горячее водопотребление на санитарно-бытовые нужды рабочих и служащих. Тепловые нагрузки рассчитываются на максимальный, средний и летний периоды. По полученным данным определяют среднегодовое потребление тепла и выбирают тип и количество котлоагрегатов для котельной и среднегодовую потребность условного топлива, а также ремонт и другие вопросы теплоснабжения, если в этом есть необходимость. Графическая часть в этом случае должна содержать чертежи и схемы установок теплоснабжения.

## 6. Техническое обслуживание и ремонт оборудования

Этот раздел дипломного проекта выполняется в качестве самостоятельного только в том случае, если спецчастью проекта не является совершенствование эксплуатации и ремонта оборудования. В этой части дипломного проекта должны быть указаны основные причины выхода из строя деталей машин и установок, в первую очередь объектов специальной части дипломного проекта. Необходимо дать сведения о смазочном хозяйстве, схемах и картах смазки для совершенствуемых машин. В разделе следует описать применяемую систему организации ремонта и технического обслуживания машины и представить график ее технического обслуживания. Для проектируемой или совершенствуемой машины необходимо указать основные виды неисправностей, их причины и способы устранения. В случае если предусмотрена система ППР, для проектируемых или совершенствуемых машин необходимо произвести расчет структуры ремонтного цикла машины и представить содержание каждого вида ремонта, составить годовые графики планово-предупредительного ремонта. Если выбрана система ремонта не предусматривающая график ремонтов, необходимо произвести ее обоснование и представить необходимые организационные мероприятия и технические средства для ее реализации. Студенту в этом разделе следует также представить краткие сведения о ремонтной базе горного предприятия. Графическая часть составляет 1 лист формата А1. На листе необходимо представить схему и карту смазки, а также структуру ремонтного цикла, годовые графики ремонтов (если принята система ППР) и ремонтный чертеж детали.

## 7. Энергоснабжение

В данном разделе необходимо решить следующие вопросы: - произвести выбор высоковольтной и низковольтной схемы электроснабжения одного из участков горных работ. При этом должны быть определены электрическая нагрузка участка, мощность участковой (бортовой) трансформаторной подстанции (как правило, ПКТП 35/6 кВ), мощность ПКТП 6/0,4 кВ для питания буровых станков, освещения, насосов и другого низковольтного оборудования; - рассчитать общее прожекторное освещение, в том числе автодорог, выбрать осветительное оборудование; - рассчитать общекарьерное защитное заземление (как правило, до наиболее удаленного электроприемника), принять решение о необходимости

дополнительного (местного) заземления; - выбрать сечения воздушных линий и жил кабелей по току нагрузки, механической прочности, потери напряжения, режимам пуска и току короткого замыкания; - произвести расчет тока короткого замыкания в наиболее характерных точках; - выбрать электрическое оборудование напряжением 6 и 0,4 кВ; - выбрать установки релейной защиты (или токи плавких вставок); - решить вопросы безопасной эксплуатации электрооборудования, в том числе выбрать устройства контроля сопротивления изоляции, защиты от замыканий на землю и от перенапряжений. Общий объем раздела 18-22 страницы и на листе формата А1 графической части. На листе нужно представить либо

однолинейную схему электроснабжения с указанием всех полученных расчетом величин (мощности трансформаторов и их тип, сечения, длина и тип проводников, расчетные значения токов короткого замыкания, тип выбранных электрических аппаратов, с указанием типов защит от аварийных режимов работы, с указанием уставок, схему защитного заземления и др.), либо план горных работ участка с расстановкой оборудования и указанием вышеперечисленных величин.

## 8. Экономическая часть

В этом разделе приводятся сводные технико-экономические показатели по карьере в целом: капитальные затраты, себестоимость полезного ископаемого, производительность труда, а также сметные расчеты по оборудованию, амортизационные отчисления, отпускная цена полезного ископаемого, рентабельность карьера (разреза), а также расчет экономической эффективности внедрения, замены, совершенствования горных машин и оборудования по мероприятиям, предлагаемым в специальной части проекта. Расчет производится по соответствующей методике. Расчеты показателей экономической эффективности новой техники производятся в соответствии с тематикой специальной части дипломного проекта по согласованию с руководителем дипломного проекта и консультантом раздела.

## 9. Охрана труда и промышленная безопасность

### 9.1. Перечень опасных и вредных производственных факторов, аварий.

Общие меры по управлению безопасностью труда и промышленной безопасностью. Приводится перечень опасных и вредных производственных факторов (ОПФ и ВПФ), проявление которых возможно в условиях проектируемого предприятия. Факторы классифицируются по всем четырем группам опасных и вредных производственных факторов: физические, химические, биологические, психофизиологические.

Перечень аварий и меры по их предотвращению:

а) аварии, произошедшие непосредственно на рабочем уступе:

- разрушение узлов и деталей экскаваторов (с вместимостью ковша 5 м<sup>3</sup> и более) в пределах горного

отвода, повлекшие остановку работы по добыче полезного ископаемого на срок более суток;

- выгорание взрывчатых веществ при взрывных работах, повлекшие тяжелые последствия;

б) аварии, произошедшие на отвалах и рабочих бортах карьера:

- оползни и обрушения бортов карьера;

- падение с бортов карьера и отвалов технологического транспорта и оборудования;

- эндогенные пожары;

- прорывы дамб, плотин, затопление разрезов;

в) аварии, произошедшие в пределах горного отвода:

- столкновении подвижных составов на открытых работах в пределах горного отвода;

- остановка центральных водоотливов продолжительностью более часа;

- нарушение подачи электроэнергии, приведшие к остановке работ по добыче и транспортированию угля, продолжительностью более смены;

- превышение установленной нормы углекислого газа;

- внезапное разрушение технологических зданий и сооружений;

г) аварии, характерные для объектов связанных с работой со взрывчатыми материалами: взрывы и пожары на складах взрывчатых материалов и других местах их хранения, а так же на транспортных средствах, перевозящих взрывчатые вещества.

## 9.2. Противопожарная защита

Решаются вопросы:

- установка средств огнетушения на машинах и механизмах;

- устройство противопожарного водопровода и использование противопожарного поезда с мотопомпой или локомотивов (автомашин) с запасами воды на карьерах, разрабатывающих самовозгорающиеся или легковоспламеняющиеся ископаемые;

- устройство на промплощадке противопожарно-хозяйственного водопровода (внешнего и внутреннего, высокого или низкого давления), резервуара с запасами воды, установка гидрантов.

Студенты, проходящие практику в научно-исследовательском институте и проектно-конструкторских отделах машиностроительных заводов, составляют презентацию по научно-исследовательским, экспертным работам или другим работам, в которых они принимали участие.

### 7.2.1. Требования по обеспечению безопасности труда при прохождении студентами преддипломной практики

Учитывая высокий уровень потенциальной опасности открытых горных работ, каждый студент должен соблюдать правила безопасности, установленные на предприятии. Общий порядок проведения практики регламентируется «Руководством по безопасному проведению практики студентами вузов, учащихся техникумов и ПТУ на предприятиях, подконтрольных Госгортехнадзору», утвержденным Госгортехнадзором СССР (в настоящее время Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору – Ростехнадзор) 20 декабря 1988 г. и сохраняющим свое действие в настоящее время. Руководство предусматривает ряд требований по обеспечению безопасности труда при прохождении производственной или преддипломной практики студентами вузов, учащимися техникумов (колледжей) и профессионально-технических училищ на подконтрольных Ростехнадзору действующих, строящихся шахтах, карьерах, разрезах, в геологоразведочных организациях, ведущих горные работы, на обогатительных (углеобогатительных, агломерационных и т.п.) фабриках и взрывопожароопасных

производствах и является обязательным для руководящих и инженерно-технических работников этих предприятий, работников учебных заведений, а также студентов, проходящих производственную или преддипломную практику. К этим требованиям, согласно названному выше Руководству, относятся:

1. Обеспечение безопасных условий труда студентов в период прохождения ими производственной или преддипломной практики возлагается на администрацию предприятия, на которое они направлены.

2. До направления на предприятие практиканты должны пройти предварительное медицинское освидетельствование в порядке, установленном Минздравсоцразвития России. Перед прохождением последующих практик повторное медицинское освидетельствование необходимо только при направлении практикантов на подземные работы, в цехи и на участки с тяжелыми и вредными условиями труда.

3. Рабочие места для студентов должны соответствовать требованиям безопасности и программе практики.

4. Перед началом первой производственной практики студенты должны пройти двухдневное производственное обучение по безопасности труда в объеме действующей на предприятии программы с последующей сдачей экзамена по технике безопасности экзаменационной комиссии предприятия. Перед последующими производственными и преддипломными практиками студенты вузов должны пройти инструктаж по технике безопасности.

5. На период прохождения преддипломной практики студенты должны обеспечиваться инструкциями по охране труда для рабочих соответствующих профессий, спецодеждой, спецобувью, каской, индивидуальными средствами защиты с учетом условий работы по установленным нормативам и обязаны ими пользоваться.

6. На период проведения преддипломной практики приказом по учебному заведению должны назначаться ответственные за ее проведение преподаватели спецдисциплин, которые обязаны контролировать обеспечение предприятием безопасных условий труда, а также организовывать совместно с предприятием проведение для них лекций и бесед по охране труда.

7. Приказом по предприятию должны назначаться лица из числа его руководящих работников или ведущих специалистов, на которых возлагается руководство практикой студентов.

8. Руководитель преддипломной практики от предприятия обязан:

- обеспечивать своевременное качественное обучение основам безопасности труда и проведение инструктажей по технике безопасности;
- организовывать проведение до начала и в период практики инструктивных совещаний с работниками предприятия по вопросам безопасности труда практикантов;
- проводить для практикантов лекции и семинары по вопросам охраны труда;
- осуществлять надзор за безопасностью работы студентов-практикантов и систематически информировать руководство предприятия о состоянии условий труда на их рабочих местах.

9. Закрепление практикантов за рабочими-инструкторами оформляется приказом по предприятию, в котором из числа инженерно-технических работников назначаются лица, ответственные за организацию и безопасное проведение практики на участке (в цехе) и оказание помощи практикантам.

10. В качестве рабочих инструкторов для практикантов привлекаются квалифицированные рабочие, имеющие стаж работы по данной профессии не менее 3 лет. Перечень работников, привлекаемых к обучению должен ежегодно утверждаться администрацией по согласованию с комитетом профсоюзов, а указанные лица должны систематически повышать квалификацию в установленном на предприятии порядке.

11. Ежедневно до начала выполнения работы практикантом рабочий-инструктор должен:

- инструктировать его непосредственно на рабочем месте по безопасным методам работы;
- во время работы контролировать соблюдение им требований техники безопасности, правильность усвоения приемов труда;
- следить за исправностью используемого оборудования, инструмента и средств индивидуальной защиты.

При обнаружении опасности или применении практикантом неправильных приемов работы рабочий-инструктор обязан принять соответствующие меры, а при необходимости прекратить работы.

12. Администрация участка (цеха) обязана:

- проводить с практикантами все установленные виды инструктажей;
- знакомить их с техническими средствами безопасности и правилами их эксплуатации;
- оказывать им помощь в овладении безопасными приемами труда, осуществлять контроль за безопасным выполнением работ;
- консультировать по вопросам техники безопасности;
- контролировать соблюдение ими правил, норм и инструкций по технике безопасности;
- при необходимости о выявленных нарушениях техники безопасности сообщать руководителю практики.

13. Практикант обязан:

- соблюдать инструкции по охране труда для рабочих соответствующей профессии;
- во время обучения все работы выполнять только под непосредственным руководством рабочего-инструктора, за которым он закреплен;
- не заходить в цехи и производственные помещения, горные выработки и объекты, не связанные с прохождением практики, без разрешения рабочего-инструктора;
- при возникновении опасной или аварийной ситуации на рабочем месте немедленно покинуть его, сообщить об этом непосредственному руководителю работ (мастеру, бригадиру) и действовать в соответствии с Планом ликвидации аварий.

14. Перевод практикантов с одного объекта работ на другой (с одного вида работ на другой) должен оформляться приказом по предприятию и только после проведения соответствующего предварительного обучения (инструктажа) по технике безопасности, установленного отраслевыми правилами безопасности.

При перемене рабочего места в пределах участка (цеха, объекта) производится инструктаж на рабочем месте непосредственными руководителями работ, с записью в журнале.

15. При неоднократном несоблюдении практикантом требований безопасности труда вопрос о дальнейшем прохождении им практики решается администрацией предприятия и учебного заведения.

16. Внеплановый инструктаж практикантов должен проводиться в случаях, предусмотренных действующими в отрасли правилами безопасности.
17. Не допускается самостоятельное выполнение практикантом работ, связанных с управлением кровлей, горновыемочными машинами, приведением в безопасное состояние бортов и кровли выработок, ремонтом электрооборудования в шахтах (рудниках) сверхкатегорных и опасных по внезапным выбросам газа, породы и полезного ископаемого, а также на работах повышенной опасности, выполняемых по наряд-допускам.
18. Обучение рабочим профессиям практикантов должно производиться в соответствии с программой практики, в порядке индивидуального обучения под руководством рабочего-инструктора, при условии предварительного усвоения ими навыков управления машинами и обслуживания электроустановок на учебных полигонах и тренажерах в учебных заведениях. Прохождение практики в качестве стажера (дублера) должно производиться путем прикрепления практиканта к рабочему-инструктору или под руководством лица технического надзора участка (цеха, смены).
19. Практиканты, получившие рабочую профессию во время предыдущей практики, а также работавшие до учебы на предприятиях и имеющие документы на право выполнения соответствующей работы, должны до начала самостоятельной работы пройти 10-дневную стажировку по этой специальности с опытными рабочими для получения производственных навыков.
20. Студенты вузов в период преддипломной практики могут занимать должности инженерно-технических работников в соответствии с требованиями правил безопасности, действующих в отрасли».

### **7.2.2. Промежуточная аттестация (по итогам практики)**

Промежуточная аттестация по итогам преддипломной практики проводится на основании оформленной презентации с представлением корешка к путевке, подписанного руководителем практики от предприятия и заверенного печатью с последующей ее защитой в виде устного опроса и собеседования руководителю практики от кафедры горных машин и комплексов. По результатам защиты презентации, устного опроса и собеседования выставляется дифференцированная оценка. Оценка определяется глубиной приобретенных знаний и навыков, качеством презентации, а также по содержанию и глубине ответов на вопросы.

#### **Вопросы для промежуточной аттестации**

##### **Для студентов, проходящих преддипломную практику на подземных горных предприятиях (шахтах):**

1. Горно-геологическая характеристика шахтного поля и угольных пластов.
2. Запасы угля.
3. Проектная и фактическая мощность предприятия.
4. Схема вскрытия, подготовка шахтного поля.
5. Перспективы развития горных работ.
6. Применяемые на шахте системы разработки и их анализ.
7. Выбор оборудования очистного забоя.
8. Анализ возможных технологических схем и средств механизации.
9. Технические характеристики оборудования очистного забоя.
10. Расчет скорости подачи комбайна или подвигания забоя.
11. Расчет производительности очистного забоя.
12. Выбор средств механизации проведения выработок.
13. Технические характеристики проходческих комбайнов.
14. Анализ схем и средств транспорта шахты, реконструкция которой проводится в дипломном проекте.
15. Выбор и расчет участкового транспорта.
16. Расчет грузопотоков.
17. Выбор типов конвейеров.
18. Тяговый расчет наиболее нагруженного конвейера.
19. Расчет магистрального транспорта.
20. Обработка исходных данных, выбор типа электровоза и вагонетки и принятие организации работы.
21. Определение числа вагонеток в составе и проверка по безопасности движения и нагреву двигателей электровоза.
22. Определение числа электровозов и парка вагонеток.
23. Вспомогательный транспорт. Типы и количество средств для транспортирования людей, породы, леса, металлокрепей, оборудования и т.д.
24. Транспортный комплекс поверхности. Схема и типы оборудования.
25. Технические характеристики применяемых на шахте подъемных установок.

26. Выбор и расчеты подъемных канатов, параметры их кинематики и динамики.
27. Технические характеристики главной водоотливной установки шахты водоотлив.
28. Проверочные расчеты и выбор типов насосных агрегатов по графикам рабочих зон.
29. Выбор вентилятора главного проветривания.
30. Режимы работы вентиляторной установки.
31. Технические характеристики компрессорных станций и компрессоров.
32. Выбор и расчет оборудования калориферной установки.
33. Основные причины выхода из строя деталей машин и установок
34. Смазочное хозяйство, схемы и карты смазки для горных машин
35. Структура ремонтного цикла горных машин
36. Требования к ремонтным чертежам деталям горных машин
37. Выбор высоковольтной схемы электроснабжения шахты и низковольтных схем добычного и подготовительного участков.
38. Определение электрических нагрузок проектируемого участка во всех характерных узлах схемы.
39. Определение мощности трансформаторов участка.
40. Выбор сечения воздушных и кабельных линий по максимальным оттокам рабочего режима работы.
41. Расчет токов короткого замыкания, мощности и тока трехфазного замыкания, ударного тока, двухфазного тока короткого замыкания.
42. Выбор аппаратуры автоматизации для принятого в проекте механического оборудования добычных и подготовительных забоев, участкового транспорта, стационарных установок и контроля рудничной атмосферы.
43. Изменения затрат и экономической эффективности при совершенствовании горной техники при изменении условий эксплуатации.
44. Расчеты показателей экономической эффективности новой горной техники
45. Основные положения охраны труда и техники безопасности в угольной промышленности.

#### **Вопросы для промежуточной аттестации**

##### **Для студентов, проходящих преддипломную практику на открытых горных предприятиях (разрезах, карьерах):**

1. Параметры системы разработки и организации открытых горных работ.
2. Направления развития комплексной механизации на открытых горных работах.
3. Расчет основных параметров рабочего пространства для открытых горных работ.
4. Выбор и расчет всех видов механического оборудования карьера (разреза).
5. Параметры БВР, взрывчатых веществ, их удельный расход, средства взрывания.
6. Выбор средств для комплексной механизации добычи полезного ископаемого и вскрышных работ.
7. Выбор буровых станков для бурения взрывных скважин.
8. Технические характеристики буровых станков, расчет их производительности и необходимого количества.
9. Сведения о средствах механизации работ по заряданию и забойке скважин и разрушению негабарита.
10. Средства механизации выемочно-погрузочных работ (экскаваторы, одноковшовые погрузчики).
11. Средства механизации отвальных работ, их технические характеристики и расчет производительности.
12. Перечень применяемых средств транспорта на открытых горных работах.
13. Тяговые и эксплуатационные расчеты транспортных машин.
14. Мощность приводов конвейеров и продолжительность рейса средств автомобильного и железнодорожного транспорта.
15. Показатели надежности карьерных транспортных средств.
16. Технические характеристики главной водоотливной установки.
17. Проверочный расчет и выбор типов насосных агрегатов по графикам рабочих зон, их необходимого количества в соответствии с требованиями правил безопасности.
18. Расчет нагнетательных и всасывающих трубопроводов с определением точки режима работы и коэффициента полезного действия водоотливной установки.
19. Техническая характеристика карьерных водоотливных установок, схема осушения и дренажа карьера.
20. Расчет пневматических сетей карьер и выбор типа и количества компрессоров.
21. Параметры устройств и агрегатов для обеспечения отопления и водоснабжения основных и вспомогательных зданий
22. Причины выхода из строя деталей горных машин и установок
23. Сведения о смазочном хозяйстве, схемах и картах смазки для совершенствуемых горных машин.

24. Система организации ремонта и технического обслуживания совершенствуемой горной машины.
25. Понятие системы ППР, структуры ремонтного цикла горной машины.
26. Выбор высоковольтной и низковольтной схемы электроснабжения одного из участков горных работ.
27. Определение электрической нагрузки участка, мощности участковой (бортовой) трансформаторной подстанции (как правило, ПКТП 35/6 кВ), мощности ПКТП 6/0,4 кВ для питания буровых станков, освещения, насосов и другого низковольтного оборудования.
28. Определение общего прожекторного освещения и выбор осветительного оборудования.
29. Расчет общеканьерного защитного заземления (до наиболее удаленного электроприемника).
30. Выбор сечения воздушных линий и жил кабелей по току нагрузки, механической прочности, потери напряжения, режимам пуска и току короткого замыкания.
31. Расчет тока короткого замыкания в наиболее характерных точках
32. Изменения затрат и экономической эффективности при совершенствовании горной техники с учетом изменений условий эксплуатации.
33. Расчеты показателей экономической эффективности новой горной техники
34. Основные положения охраны труда и техники безопасности в угольной промышленности.

Промежуточная аттестация осуществляется по оценке уровня освоения и реализации следующих компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-10, ПК-13, ПК-15, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-9, ПСК-9.1, ПСК-9.2, ПСК-9.3, ПСК-9.4, ПК-11, ПК-12, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-14, ПК-16, ПК-17, ПК-18. При проведении аттестации обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Критерии оценивания:

- 90...100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75...89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 60...74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 0...59 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...59	60...74	75...89	90...100
Шкала оценивания	неуд	уд	хор	отл