

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачева»

**Кафедра открытых горных работ**

Составители

**Владимир Федорович Воронков**

**Сергей Иванович Протасов**

## **ПРОЦЕССЫ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ**

**Методические указания к самостоятельной работе  
для студентов заочной формы обучения**

Рекомендовано учебно-методической комиссией  
специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело»  
в качестве электронного издания  
для самостоятельной работы

Кемерово 2015

## Рецензенты:

Самусев П. А. – доцент кафедры открытых горных работ

Тюленев М. А. – председатель учебно-методической комиссии специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело», специализация «Открытые горные работы».

**Воронков Владимир Федорович, Протасов Сергей Иванович. Процессы открытых горных работ:** методические указания к самостоятельной работе [Электронный ресурс] для студентов специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело», образовательная программа «Открытые горные работы», заочной формы обучения / сост.: В. Ф. Воронков, С. И. Протасов. – Кемерово : КузГТУ, 2015. – Систем. требования : Pentium IV; ОЗУ 8 Мб; Windows XP; мышь. – Загл. с экрана.

Приведены материалы, раскрывающие цель, задачи, методику изучения и содержание дисциплины «Процессы открытых горных работ», примерные оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, перечень рекомендуемой учебной и нормативной литературы.

© КузГТУ, 2015

© Воронков В. Ф.,  
Протасов С. И.,  
составление, 2015

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания разработаны на основании рабочей программы дисциплины «Процессы открытых горных работ» и предназначены для самостоятельной работы в 5 и 6 семестрах. В период изучения данной дисциплины для закрепления изучаемого материала студенту рекомендуется познакомиться на действующем карьере со всеми основными и вспомогательными производственными процессами, а также вспомогательными работами.

Цель преподавания дисциплины «Процессы открытых горных работ» – дать студентам теоретические знания и практические навыки по выбору и обоснованию параметров производственных процессов при добыче различных твердых полезных ископаемых.

Задачей изучения дисциплины «Процессы открытых горных работ» является получение студентами знаний:

- о технике и технологии подготовки горных пород к выемке, выемочно-погрузочных работах, перемещении карьерных грузов, отвалообразовании и рекультивации;

- о связи технологических параметров производственных процессов со свойствами пород и параметрами горного и транспортного оборудования;

- о правилах безопасности при выполнении производственных процессов;

- о взаимной увязке между отдельными производственными процессами;

- об основных нормативных документах, регламентирующих ведение горных работ на карьерах.

После завершения изучения дисциплины студент должен уметь:

- правильно выбрать вид и типоразмер горного и транспортного оборудования в соответствии со свойствами горных пород и условиями их разработки;

- выбирать режимы, определять производительность оборудования и определять необходимое его количество;

- составлять техническую документацию на ведение горных работ (проекты массовых взрывов, паспорта выемочно-

погрузочных, отвальных работ и т.д.);

– организовать выполнение основных производственных процессов и вспомогательных работ в соответствии с требованиями правил технической эксплуатации и техники безопасности.

Изучение дисциплины базируется на основе знаний отдельных дисциплин гуманитарного, естественнонаучного и профессионального циклов. Основными из них являются: математика, физика, геология, начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, теоретическая механика, прикладная механика, гидромеханика, геодезия и маркшейдерское дело, физика горных пород, основы горного дела. Сама же изучаемая дисциплина является одной из базовых дисциплин, формирующих компетенции, позволяющие выполнять следующие виды профессиональной деятельности: производственно-технологическую; проектную; научно-исследовательскую; организационно-управленческую.

Самостоятельное изучение теоретических основ дисциплины рекомендуется проводить в следующем порядке:

– отыскать в рекомендуемом учебнике раздел, соответствующий изучаемой теме, и прочесть весь материал для получения общего представления об излагаемом вопросе;

– при повторном чтении подробно остановиться на каждом вопросе, занося в конспект основные положения, новые понятия, термины, схемы и др. При возникновении неясных вопросов следует обращаться к дополнительной литературе;

– закончив изучение материала по теме, проверить степень его усвоения. Для этого студенту необходимо ответить на вопросы, которые приведены в конце каждой темы, и после этого переходить к изучению следующей темы.

## **1. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Самостоятельная работа студента заключается в изучении теоретических вопросов, предусмотренных рабочей программой дисциплины для студентов очной формы обучения, и в выполнении контрольной работы в 5 семестре и курсового проекта в 6 семестре, что позволяет оценить приобретенные навыки студентов

по применению на практике теоретических знаний по соответствующим темам.

Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в форме собеседования по индивидуальному заданию и контрольным вопросам по теме.

Результаты опроса используются для оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Введение (установочная лекция)**

Цель, задачи и объем учебной дисциплины, ее связь со смежными дисциплинами. Рекомендуемая основная и дополнительная литература. Краткая характеристика основных и вспомогательных производственных процессов.

Состав и содержание курсового проекта. Выдача заданий на выполнение контрольной работы и курсовой проект.

### **2.2. Процесс подготовки пород к выемке**

#### **2.2.1. Горные породы как объект разработки**

Виды горных пород. Технологическая характеристика скальных, полускальных, мягких и разрушенных пород. Оценка сопротивляемости пород разрушению. Классификация пород по блочности.

#### **2.2.2. Способы подготовки пород к выемке**

Способы подготовки пород к выемке в зависимости от их вида, агрегатного состояния и свойств, а также требований, предъявляемых к качеству подготовки.

Предохранение пород от промерзания. Оттаивание мерзлых пород. Гидравлический, термический и электрофизический способы разрушения пород.

Механическое рыхление горных пород. Механическое дробление негабаритов пневматическими и гидравлическими ударниками (бутобоями).

Основные положения подготовки пород взрывом. Технологические требования к качеству взрывного рыхления пород и методы взрывных работ.

### 2.3. Технологические основы буровых работ

Буримость горных пород. Классификация пород по буримости. Виды бурения, их технологическая оценка и область применения.

Технологическая характеристика и режимы шнекового, шарошечного, ударного и термического бурения. Марки буровых станков. Характеристика бурового инструмента. Зависимость скорости бурения от осевого давления, скорости вращения, давления воздуха и буримости пород. Технологические операции при бурении. Порядок обуривания блока.

Вспомогательные работы при бурении.

Организация буровых работ. Производительность буровых станков.

Пути совершенствования буровых работ. Основы безопасности при ведении буровых работ.

### 2.4. Технологические основы взрывных работ

Взрываемость горных пород. Классификация пород по взрываемости. Технологическая характеристика промышленных взрывчатых веществ (ВВ) и средств взрывания, допущенных к применению на дневной поверхности. Понятие об удельном расходе ВВ. Эталонный, проектный и фактический удельный расход ВВ.

Параметры расположения скважинных зарядов ВВ: диаметр, длина, перебур (недобур) и угол наклона скважин; конструкция скважинного заряда, число зарядов и интервалов рассредоточения, общая длина заряда и длина его отдельных частей и интервалов рассредоточения, длина забойки, общая масса скважинного заряда и масса его отдельных частей.

Параметры расположения скважин: расстояние между скважинами и рядами скважин, линия сопротивления по подошве, число рядов скважин, форма сетки скважин.

Мгновенное и короткозамедленное взрывание. Схемы ко-

роткозамедленного взрывания. Качество взорванной породы: средний диаметр куска взорванной горной массы; выход негабарита; коэффициенты разрыхления; форма и параметры развала: ширина и высотные отметки.

Определение радиусов опасных зон по действию ударной воздушной волны, сейсмическому воздействию взрыва, разлету кусков.

Типовой и разовой проект на массовый взрыв. Вторичное взрывание методом шпуровых и накладных зарядов.

Механизация вспомогательных работ при ведении взрывных работ: погрузочно-разгрузочные работы на складах ВВ; заряжание и забойка скважин.

Основы безопасности ведения горных работ. Основные технико-экономические показатели буровзрывных работ.

*Литература:* основная – [1, 2, 3]; дополнительная – [5, 10, 12, 13, 16, 17].

### Вопросы для самопроверки

1. Дайте характеристику скальным и полускальным породам.
2. Назовите основные природные характеристики, определяющие сопротивляемость пород взрывному разрушению.
3. Назовите способы подготовки пород к выемке и дайте им характеристику.
4. Назовите область применения механического рыхления.
5. Какие требования предъявляются к качеству взрывных работ?
6. Назовите методы взрывных работ и укажите область их применения.
7. Дайте определение буримости горных пород.
8. Назовите основные виды бурения, применяемые на карьерах.
9. Назовите типы буровых станков и область их применения.
10. Назовите основные технологические операции при бурении.

11. Какие схемы перемещения буровых станков на блоке знаете?

12. От каких факторов в большей степени зависит производительность буровых станков?

13. Как рассчитывается рабочий и инвентарный парк буровых станков?

14. Дайте определение взрываемости горных пород.

15. Назовите основные типы промышленных ВВ, применяемых на открытых горных работах.

16. Какие средства взрывания применяются на карьерах?

17. Дайте определение удельному расходу ВВ.

18. Назовите основные природные и технологические факторы, определяющие величину удельного расхода ВВ.

19. Назовите параметры расположения скважинных зарядов ВВ.

20. Какие конструкции скважинных зарядов знаете?

21. Назовите параметры расположения скважин.

22. Назовите способы и схемы короткозамедленного взрывания, область их применения.

23. Какими параметрами характеризуется качество взорванной горной массы?

24. За счет каких технологических факторов можно регулировать ширину развала?

25. Назовите опасные последствия действия взрыва для людей, машин и механизмов, зданий и сооружений, окружающей среды.

26. Назовите состав типового и разового проекта на взрыв.

27. Какие способы дробления негабарита знаете?

28. Приведите примеры схем механизации погрузочно-разгрузочных работ на складах взрывчатых материалов, при заряжении и забойке скважин.

29. Назовите основные технико-экономические показатели буровзрывных работ.

30. Назовите основные правила безопасности при ведении буровзрывных работ.



## 2.5. Выемочно-погрузочные работы

### 2.5.1. Технологические и физико-технические основы выемочно-погрузочных работ

Основные виды выемочно-погрузочного оборудования. Типы забоев и заходок. Способы выемки и погрузки. Экскавируемость горных пород. Классификации экскаваторов и их технологическая характеристика. Общие сведения о производительности выемочных машин.

### 2.5.2. Выемка пород одноковшовыми экскаваторами

Рабочие и технологические параметры экскаваторов. Технологические схемы выемки мягких и взорванных пород механическими лопатами. Параметры забоя: высота уступа, ширина заходки, углы рабочего и устойчивого откосов уступа при различных способах выемки и погрузки. Раздельная выемка.

Выемка пород гидравлическими экскаваторами. Параметры уступа и забоя при использовании прямых и обратных гидравлических лопат. Особенности валовой и селективной выемки разнородных пород гидравлическими экскаваторами.

Технологические схемы выемки пород драглайнами. Выемка пород с перевалкой их в выработанное пространство и погрузкой породы драглайнами в карьерный транспорт. Определение параметров забоев.

Производительность одноковшовых экскаваторов. Вспомогательные работы при выемке пород одноковшовыми экскаваторами.

### 2.5.3. Выемка пород машинами непрерывного действия

Технологическая характеристика цепных экскаваторов. Забои цепных экскаваторов и схемы их отработки. Раздельная выемка. Производительность цепных экскаваторов.

Технологическая характеристика роторных экскаваторов. Забои, их параметры и схемы отработки. Раздельная выемка пород. Производительность роторных экскаваторов.

Выемка пород шнекобуровыми машинами и комбайнами непрерывного действия. Технологическая характеристика обору-

дования.

#### 2.5.4. Выемка пород скреперами, бульдозерами, погрузчиками

Технологические параметры скреперов и бульдозеров, область их применения. Выемка пород скреперами и бульдозерами. Производительность скреперов и бульдозеров.

Технологическая характеристика одноковшовых погрузчиков. Выемка породы погрузчиками. Схемы работы и производительность погрузчиков. Меры безопасности при ведении выемочно-погрузочных работ.

*Литература:* основная – [1, 3, 4]; дополнительная – [5, 7, 8, 10, 14, 15, 19].

#### Вопросы для самопроверки

1. Назовите основные виды выемочно-погрузочного оборудования и области его применения.
2. Типы забоев на открытых горных работах.
3. Какие типы заходов применяют на открытых горных работах?
4. Дайте определение экскавируемости горных пород.
5. Назовите рабочие и технологические параметры одноковшовых экскаваторов.
6. Назовите основные параметры забоя одноковшовых экскаваторов
7. Охарактеризуйте технологические схемы работы мехлопат в боковом забое при разработке мягких и взорванных пород.
8. Охарактеризуйте технологические схемы работы мехлопат в тупиковом забое.
9. Дайте характеристику технологическим схемам работы драглайнов в боковом и тупиковом забоях.
10. Дайте характеристику технологическим схемам работы прямых и гидравлических лопат в боковом забое при разработке мягких и взорванных пород.
10. Как определяется техническая и эксплуатационная производительности одноковшовых экскаваторов?

11. Приведите схемы выемки горной массы цепными многоковшовыми экскаваторами.

12. Приведите схемы выемки горной массы роторными экскаваторами.

13. Дайте технологическую характеристику колесным скреперам, бульдозерам, одноковшовым погрузчикам.

14. Назовите вспомогательные работы при выемочно-погрузочных работах одноковшовыми экскаваторами.

15. Назовите основные правила безопасности при ведении выемочно-погрузочных работ одноковшовыми экскаваторами.

## 2.6. Перемещение карьерных грузов

### 2.6.1. Карьерные грузы и карьерный транспорт

Карьерные грузы, особенности их перемещения и характеристика по трудности транспортирования. Понятие грузопотока и грузооборота. Виды и особенности карьерного транспорта. Требования, предъявляемые к карьерному транспорту. Технологическая характеристика карьерного транспорта.

### 2.6.2. Железнодорожный транспорт

Технологическая характеристика железнодорожных путей, их строение и основные параметры.

Технологическая характеристика подвижного состава. Вагоны, их назначение, грузоподъемность и коэффициент тары. Локомотивы, их сцепная масса и сила тяги.

Основы организации движения поездов. Схемы развития железнодорожных путей и организация обменных операций на уступах. Разделительные пункты, их назначение и конструкция. Карьерные станции. Расчетный и исполнительный графики движения поездов.

Расчет подвижного состава железнодорожного транспорта. Пропускная и провозная способность путей. Потребность в подвижном составе.

Состав путевых работ. Передвижка путей путепередвижателями непрерывного действия. Передвижка путей турнодозерами. Переукладка путей кранами. Текущее содержание путей. Обслу-

живание контактной сети. Борьба с прилипанием и примерзанием породы. Другие виды вспомогательных работ.

Технико-экономические показатели работы железнодорожного транспорта. Основы безопасности при работе железнодорожного транспорта.

### 2.6.3. Автомобильный транспорт

Технологическая характеристика автомобильных дорог. Ширина автодорог. Продольный профиль дороги. Элементы закруглений трассы автодороги. Пересечения и примыкания автодорог.

Технологическая характеристика подвижного состава автомобильного транспорта. Автосамосвалы, полуприцепы, карьерные поезда и дизель-троллейбусы. Расчет парка подвижного состава. Производительность автотранспорта. Потребность в подвижном составе. Пропускная и провозная способность автодорог.

Организация работы автотранспорта. Обмен автомашин в забоях и на отвалах. Схемы подъезда к экскаватору. Вспомогательные работы при автотранспорте.

Технико-экономические показатели работы автотранспорта. Основы безопасности при работе автотранспорта.

### 2.6.4. Перемещение пород конвейерами

Конструкция, технологическая характеристика и параметры конвейеров. Ширина и скорость движения конвейерной ленты. Допустимые углы подъема и спуска. Область применения конвейеров.

Схемы конвейерного транспорта на карьерах. Производительность конвейеров. Технологическая характеристика приемных и разгрузочных устройств. Бункеры-дозаторы. Дробильные агрегаты. Промежуточные разгрузочные устройства.

Вспомогательные работы при конвейерном транспорте. Основы безопасности при работе конвейеров.

### 2.6.5. Комбинированный и специальный транспорт

Общие сведения о комбинированном транспорте на карье-

рах. Карьерные рудоспуски и рудоскаты.

Канатный подъем. Основные элементы скипового подъемника. Наклонные подъемные установки. Кабельные краны и экскаваторы. Канатные скреперы. Дирижабли.

Перегрузочные пункты при использовании различных видов комбинированного транспорта и свойствах перемещаемых пород, их технологическая характеристика.

*Литература:* основная – [1, 3, 4]; дополнительная – [5, 9, 10, 14, 15].

### Вопросы для самопроверки

1. Дайте характеристику карьерных грузов по трудности их транспортирования.
2. Назовите особенности перемещения карьерных грузов.
3. Дайте определение понятиям «грузооборот» и «грузооборот карьера».
4. Назовите требования, предъявляемые к карьерному транспорту.
5. Назовите применяемые на карьерах виды транспорта и укажите область их применения.
6. Дайте характеристику железнодорожных путей, их строения и назовите основные параметры путей.
7. Дайте технологическую характеристику подвижному составу железнодорожного транспорта.
8. Дайте определение разделительным пунктам, укажите их назначение.
9. Приведите примеры развития железнодорожных путей на уступе, отвале, при работе одного и двух экскаваторов.
10. Дайте определение исполнительному и расчетному графикам движения, в чем их различие?
11. Как определяется полезная масса поезда?
12. Как рассчитывается количество вагонов в поезде?
13. Как определяется рабочий и инвентарный парк подвижного состава железнодорожного транспорта?
14. Назовите вспомогательные работы при железнодорожном транспорте.

15. Назовите основные правила безопасности при работе железнодорожного транспорта.

16. Дайте технологическую характеристику автомобильным дорогам, их строению и назначению.

17. Дайте технологическую характеристику подвижному составу автомобильного транспорта.

18. Назовите основные положения по расчету парка подвижного состава автотранспорта.

19. Как определяется пропускная и провозная способность автодорог?

20. Назовите вспомогательные работы при автотранспорте.

21. Назовите основные правила безопасности при работе автомобильного транспорта.

22. Дайте технологическую характеристику ленточным конвейерам, укажите область их применения.

23. Приведите схемы конвейерного транспорта на карьерах.

24. Как определяется производительность конвейеров?

25. Дайте технологическую характеристику приемных и разгрузочных устройств, бункеров-дозаторов, дробильных агрегатов.

26. Дайте общую технологическую характеристику комбинированному транспорту.

27. Назовите специальные виды транспорта и область их применения.

28. Назовите основные правила безопасности при транспортировании карьерных грузов автотранспортом, железнодорожным транспортом.

## 2.7. Отвалообразование

Сущность процесса отвалообразования. Выбор места расположения отвалов.

Отвалообразование при железнодорожном транспорте: механическими лопатами, драглайнами, многоковшовыми экскаваторами (абзетцерами), бульдозерами, отвальными плугами. Технологические схемы.

Параметры, характеризующие отвал: высота и число уступов (ярусов); рабочий и устойчивый углы откоса отвала и уступа;

число, приемная способность и длина отвальных тупиков.

Отвалообразование при автомобильном транспорте. Периферийный и площадной способы отвалообразования. Технологические схемы и их параметры.

Отвалообразование при конвейерном транспорте.

Технико-экономические показатели отвалообразования. Основы безопасности при ведении отвальных работ.

Рекультивация: горнотехническая и биологическая.

*Литература:* основная – [1, 3, 4]; дополнительная – [5, 7, 10, 15, 19].

### Вопросы для самопроверки

1. Дайте определение понятию «отвал».
2. В чем сущность и содержание процесса отвалообразования?
3. Назовите цель возведения первоначальной насыпи.
4. Назовите основные положения, которыми необходимо руководствоваться при выборе места расположения отвала.
5. Назовите средства механизации отвалообразования при доставке породы железнодорожным транспортом.
6. Приведите технологические схемы отвалообразования при железнодорожном транспорте и укладке породы механическими лопатами, драглайнами, бульдозерами.
7. Назовите основные параметры, характеризующие отвалы при железнодорожном транспорте. Как они определяются?
8. Назовите способы отвалообразования при доставке породы на отвал автотранспортом.
9. Приведите технологические схемы бульдозерного отвалообразования.
10. Назовите основные параметры бульдозерного образования, как они определяются.
11. Назовите основные правила безопасности при ведении отвальных работ.
12. Дайте определение понятиям «рекультивация», «горнотехническая рекультивация», «биологическая рекультивация».

### 3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные работы 5 семестра:

1. Изучение взрываемости вскрышных пород, их классификация по буримости, блочности и взрываемости [2, 3]. Типы строения уступов, коэффициент неоднородности. Структурно-прочностные свойства горных пород [3].

2. Расчет параметров взрывной подготовки горных пород. Выбор типов взрывчатых материалов. Определение удельного расхода ВВ и параметров расположения скважинных зарядов [2, 3, 13]. Обоснование конструкции скважинного заряда и его параметров. Выбор схем короткозамедленного взрывания и интервалов замедления [2, 3, 5].

3. Качество взорванной породы. Определение среднего диаметра куска взорванной горной массы, среднего коэффициента разрыхления, выход негабарита, параметров развала [2, 4, 9]. Взрывное дробление негабаритных кусков породы. Взрывная подготовка угля [2, 3, 12, 16, 17].

4. Определение размеров опасных зон: по сейсмическому воздействию; по ударной воздушной волне; по разлету кусков породы [2, 3, 12, 16]. Изучение организации проведения массовых взрывов. Паспорт буровзрывных работ [2, 3].

5. Определение производительности, рабочего и инвентарного парка буровых станков [2, 3, 5, 7]. Механизация взрывных работ. Средства механизации, их производительность и количество [2, 3].

6. Изучение технологических схем выемочно-погрузочных работ одноковшовыми экскаваторами. Технологические параметры экскаваторов. Типы забоев и заходок. Виды выемочно-погрузочных работ [1, 3, 5, 7, 8, 15].

Лабораторные работы 6 семестра:

1. Определение производительности одноковшовых экскаваторов, их рабочего и инвентарного парка [2, 4, 5, 7, 8].

2. Изучение характеристик интенсивности работы карьерного транспорта. Грузооборот и грузопоток карьера [3, 5, 9].

3. Выбор оборудования железнодорожного транспорта. Рас-



чет полезной массы поезда и количества вагонов в составе [3, 5, 9]. Обоснование формы трассы железнодорожного транспорта. Расчет времени рейса [3, 5, 9].

4. Расчет производительности локомотивосоставов, их рабочего и инвентарного парка [3, 5, 9]. Определение пропускной и провозной способности железнодорожных путей [3].

5. Изучение организации движения железнодорожного транспорта и построение параллельного графика движения поездов [3, 9]. Обоснование и выбор средств механизации вспомогательных работ железнодорожного транспорта [1, 5].

6. Изучение условий применения автосамосвалов. Выбор типа автосамосвала для работы в комплекте с каждым экскаватором [3].

7. Расчет трассы движения автосамосвалов и времени рейса. Расчет пропускной и провозной способности автодорог, организация движения автотранспорта [3]. Расчет производительности автосамосвалов и необходимого количества [3, 9].

12. Расчет параметров отвалообразования при доставке породы железнодорожным транспортом. Расчет параметров отвалообразования при доставке породы автомобильным транспортом [1, 3, 5, 6].

#### **4. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

Контрольная работа выполняется каждым студентом самостоятельно в соответствии с условиями конкретного задания, выдаваемого преподавателем на установочной лекции (приложение 1).

Контрольная работа выполняется в виде РГР и предусматривает:

– расчет параметров буровзрывной подготовки пород и построение паспорта БВР;

– расчет параметров технологических схем разработки вскрыши по мягким и взорванным породам в боковом и траншейных забоях, а также технологической схемы выемки пласта полезного ископаемого.

Расчет параметров БВР включает: выбор оборудования и взрывчатых материалов; расчет удельного расхода ВВ и парамет-

ров расположения скважинных зарядов; выбор схемы взрывания с построением паспорта БВР [3, 7, 12, 14].

Расчет параметров технологических схем включает: выбор оборудования; расчет параметров схем выемки вскрыши и пласта полезного ископаемого; расчет производительности и количества оборудования [3, 8, 14, 15].

Графические построения выполняются на миллиметровой бумаге или с помощью компьютера. Все вопросы изучаются студентами самостоятельно. Работа выполняется в течение нескольких месяцев перед зимней сессией в 5 семестре и консультируется преподавателем, дает исходный материал для выполнения курсового проекта в 6 семестре [11].

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная

1. Анистратов, Ю. И. Технологические процессы открытых горных работ: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению «Горное дело» специальности «Открытые горные работы» / Ю. И. Анистратов, К. Ю. Анистратов. – М.: Горное дело, 2008. – 448 с.

2. Репин, Н. Я. Процессы открытых горных работ. Ч. 1. Подготовка горных пород к выемке: учеб. пособие. – М.: Мир горной книги, 2009. – 190 с.

<http://www.biblioclub.ru/book/79140/>

3. Воронков, В. Ф. Процессы открытых горных работ. Практикум: учеб. пособие / В. Ф. Воронков, С. И. Протасов; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2010. – 123 с.

4. Колесников, В. Ф. Транспортная технологи ведения вскрышных и добычных работ на разрезах Кузбасса: учеб. пособие (электронный ресурс) / В. Ф. Колесников, А. И. Корякин, В. Ф. Воронков; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2009. – 94 с.

[http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90381&type=utchposob:com](http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90381&type=utchposob:common)  
[mon](http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90381&type=utchposob:com)

### Дополнительная

5. Ржевский, В. В. Открытые горные работы: в 2 ч. Ч. 1. Производственные процессы : учеб. для студентов вузов, обуча-

ющихся по специальности «Технология и комплексная механизация открытой разработки месторождений полезных ископаемых». – М.: Недра, 1985. – 509 с.

6. Городниченко, В. И. Основы горного дела: учеб. для вузов / В. И. Городниченко, А. П. Дмитриев. – М.: Горная книга, 2008. – 544 с.

<http://www.biblioclub.ru/book/79059/>

7. Типовые технологические схемы ведения горных работ на угольных разрезах / НИИОГР; Челябинск, 1991. – 350с.

8. Репин, Н. Я. Выемочно-погрузочные работы: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Открытые горные работы» направления подготовки «Горное дело» / Н. Я. Репин, Л. Н. Репин. – М.: Горная книга, 2010. – 267 с.

9. Васильев, М. В. Транспортные процессы и оборудование на карьерах. – М.: Недра, 1986. – 240 с.

10. Анистратов, Ю. И. Справочник по открытым горным работам: / Ю. И. Анистратов, К. Ю. Анистратов, М. И. Щадов. – М.: Горное дело, 2010. – 700 с.

11. Воронков, В. Ф. Процессы открытых горных работ: метод. указания по выполнению курсового проекта для студентов направления подготовки 21.05.04. (130400.65) «Горное дело», образовательная программа «Открытые горные работы» всех форм обучения (электронный ресурс) / В. Ф. Воронков, С. И. Протасов; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2015. – 36с.

12. Единые правила безопасности при взрывных работах (ПБ 13-407-01) // Безопасность при взрывных работах : Сб. документов. – Сер. 13. Вып. 1. – М.: ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность» Госгортехнадзора России», 2004. – 232 с.

13. Перечень взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела, допущенных к применению в Российской Федерации: / Федер. горн. и пром. надзор России (Госгортехнадзор); сост.: А. И. Субботин [и др.]. – М.: Научно-технический центр по безопасности в промышленности Гостехнадзора России, 2002. – 76 с.

14. Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом (ПБ 03-438-02). Сер. 03. Вып. 22. – М.: ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность» Госгортехнадзора России», 2003. – 152 с.

15. Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом (ПБ 05-619-03). Сер. 05. Вып. 3 / кол. авт. – М.: ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность» Госгортехнадзора России», 2003. – 144 с.

16. Инструкция по предупреждению, обнаружению и ликвидации отказавших зарядов взрывчатых веществ на земной поверхности и в подземных выработках: РД 13-522-02 / Федерал. горн. и пром. надзор России (Госгортехнадзор); Сост.: А. И. Субботин [и др.]. – М.: Научно-технический центр по безопасности в промышленности Гостехнадзора России, 2003. – 47 с.

17. Руководство взрывными работами и сохранность взрывчатых материалов: сб. документов / Федерал. служба по эколог., технолог. и атомному надзору; отв. сост.: А. И. Перепелицын [и др.]. – М.: Промышленная безопасность, 2009. – 40 с.

18. Правила устройства зарядного, доставочного и смешительного оборудования, предназначенного для механизации взрывных работ (ПБ 13-564-03). – Сер. 13. Вып. 6. – М.: ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность» Госгортехнадзора России», 2003. – 24 с.

19. Временное положение о порядке и контроле ведения горных работ в опасных зонах на разрезах Кузбасса / сост. Е. В. Бакланов, С. П. Бахаева, В. В. Билибин [и др.]; мин-во топлива и энергетики Рос. Федерации, Новац. фирма "Кузбасс-НИИОГР". Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 1999. – 28 с.

## Приложение 1

Министерство образования и науки Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное  
 учреждение высшего профессионального образования  
 «Кузбасский государственный технический университет  
 имени Т. Ф. Горбачева»

## Кафедра открытых горных работ

## Задание для выполнения контрольной работы

Студенту \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ Горного \_\_\_\_\_ института, группы \_\_\_\_\_

Выполнить РГР по дисциплине «Процессы открытых горных работ» на тему  
 «Выбрать оборудование и рассчитать параметры буровзрывной подготовки  
 пород и выемочно-погрузочных работ при разработке угольного месторож-  
 дения» по следующим исходным данным:

1. Рельеф поверхности \_\_\_\_\_ равнинный \_\_\_\_\_
2. Мощность рыхлых отложений, м \_\_\_\_\_
3. Мощность полезного ископаемого, м \_\_\_\_\_
4. Угол падения залежи, градус \_\_\_\_\_
5. Прочность вмещающих пород ( $\sigma_{сж}$ ), МПа \_\_\_\_\_
6. Плотность полезного ископаемого ( $\rho_{пн}$ ), т/м<sup>3</sup> \_\_\_\_\_
7. Плотность наносов ( $\rho_n$ ), т/м<sup>3</sup> \_\_\_\_\_
8. Плотность коренных пород ( $\rho_p$ ), т/м<sup>3</sup> \_\_\_\_\_
9. Высота столба воды в скважине, м \_\_\_\_\_
10. Угол между направлением тах скорости волны и линией откоса уступа, градус \_\_\_\_\_
11. Выемочно-погрузочное оборудование для коренных пород в боковом забое \_\_\_\_\_
12. Вид транспорта \_\_\_\_\_
13. Дальность транспортирования (авто/ж.д.), км \_\_\_\_\_
14. Годовой объем добычи, млн т \_\_\_\_\_
15. Годовой объем вскрышных пород, млн м<sup>3</sup>: наносов \_\_\_\_\_; коренных пород \_\_\_\_\_
16. Длина карьера, км \_\_\_\_\_
17. Длина отвала, км \_\_\_\_\_

Задание выдал \_\_\_\_\_

(ФИО преподавателя, роспись)

Задание получил: \_\_\_\_\_

(ФИО студента, роспись)

Дата выдачи задания « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.