

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

**Павел Александрович Самусев
Владимир Федорович Воронков**

ГИДРОМЕХАНИЗАЦИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ

**Методические указания к курсовой работе
для студентов всех форм обучения**

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

Кемерово 2015

Рецензенты:

Протасов С. И. – профессор кафедры открытых горных работ

Тюленев М. А. – председатель учебно-методической комиссии специализации «Открытые горные работы».

Самусев Павел Александрович, Воронков Владимир Федорович. Гидромеханизация открытых горных работ : методические указания к курсовой работе [Электронный ресурс] для студентов специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело», образовательная программа «Открытые горные работы», всех форм обучения / сост.: П. А. Самусев, В. Ф. Воронков. – Кемерово : КузГТУ 2015. – Систем. требования : Pentium IV ; ОЗУ 8 Мб ; Windows XP ; мышь. – Загл. с экрана.

Включены сведения по содержанию и объему курсовой работы, перечень рекомендуемой учебной и нормативной литературы.

© КузГТУ, 2015
© Самусев П. А.,
Воронков В. Ф.,
составление, 2015

I. Общие положения

Курсовая работа выполняется студентами специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело», специализация «Открытые горные работы» в IX семестре в процессе изучения дисциплины «Гидромеханизация открытых горных работ».

Задачи курсовой работы:

- закрепление теоретических основ изучаемой дисциплины и углубление знаний, полученных во время лекционных и лабораторных занятий;

- выработка навыков использования практических и справочных материалов, современных достижений науки и техники в области гидромеханизированной разработки месторождений полезных ископаемых;

- анализ взаимосвязи принятых технологических и технических решений и их влияние на показатели работы предприятий, а также воздействие на окружающую среду.

Курсовая работа выполняется студентами самостоятельно по индивидуальным заданиям под руководством преподавателя кафедры ОГР.

Законченная курсовая работа не позднее срока, указанного в индивидуальном задании, сдается на проверку руководителю и при положительной оценке допускается к защите.

При защите курсовой работы оценивают умение студента находить и обосновывать наиболее эффективные решения, подготовленность к самостоятельной работе

II. Состав и объем курсовой работы

Курсовая работа состоит из графической части и расчетно-пояснительной записки.

Графическую часть выполняют на одном листе формата А1 (594×841), где должны быть показаны:

- ситуационный план с расположением водоисточников, карьерного поля, гидроотвала, трасс водоводов и пульповодов, основных, перекачных насосных станций и станций подпитки с указанием расстояний между объектами и высотными отметками;

- технологическая схема гидромониторного размыва пород с указанием всех параметров;
- схема гидроотвала с указанием способов выпуска пульпы, параметров дамб обвалования и водосбросных сооружений;
- тип насосной и землесосной станций с указанием типа, количества и схемы соединения насосов и землесосов;
- график гранулометрического состава разрабатываемых пород с определением диаметра средней частицы и характеристики однородности (неоднородности) грунтов;
- элементы прокладки водоводов и пульповодов;
- схемы водоснабжения и гидротранспорта.

Расчетно-пояснительная записка объемом 25-30 страниц (формат 297×210) рукописного или машинописного текста, должна включать необходимые расчеты и поясняющие схемы. Сокращение слов, запись формул без расшифровки составляющих элементов, отсутствие ссылок на литературу не допускаются.

III. Оформление курсовой работы

Графическая часть выполняется в карандаше или в туши в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Горной графической документации (ГГД) по ГОСТ 2.850-76, ГОСТ 2.857-75. Все чертежи выполняются линиями согласно ГОСТ 2.303-68, а также дополнительными линиями согласно ГОСТ 2.851-75, надписи производятся шрифтами по ГОСТ 2.304-81. Выбирают масштаб графического материала из ряда 1:5, 1:10, 1:15, 1:20, 1:25, 1:40, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000 в зависимости от размеров объектов гидромеханизации. Все размеры указывают в метрах. На всех чертежах должны быть указаны численные значения параметров, достаточно полно характеризующие приведенные схемы и др. Рабочее поле чертежа используется полностью.

Пояснительная записка пишется от руки чернилами на одной стороне писчей бумаги формата А4 и аккуратно оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.104-68 – 2.105-79. Допус-

кается также компьютерный набор текста и графических материалов.

Изложение текста должно быть литературным, сжатым, грамотным, почерк разборчивым. Терминология и определения, используемые в пояснительной записке, должны соответствовать общепринятым в геологической, горной и экономической научно-технической литературе. Не допускаются сокращения слов, за исключением общепринятых обозначений. Предложения строятся в безлично-именной форме.

Материал в пояснительной записке размещают в следующем порядке: титульный лист, задание на курсовую работу с подписью преподавателя, оглавление частей, разделов, пунктов и подпунктов пояснительной записки, введение и далее расчеты и пояснения по разделам курсовой работы, список используемых литературных источников.

IV. Содержание курсовой работы

1. Введение

Указать роль и место гидромеханизированного способа разработки месторождений полезных ископаемых. Привести перспективы развития. Определить цель и задачи курсовой работы.

2. Общие сведения об объекте разработки (выполнить на основе исходных данных в задании на курсовую работу).

Привести данные о местонахождении карьера, его параметры, высотные отметки и др. Также привести данные о местонахождении отвалов и водоисточников, расстояния между ними, высоту подъема (спуска) воды (пульпы). Описать породы, подлежащие смыву, транспортированию и укладке в гидроотвал. Дать анализ их механического (гранулометрического) состава. Определить диаметр средней частицы, охарактеризовать однородность (разнородность), содержание (R) мелких частиц и другие физико-механические свойства. Закончить раздел схемой ситуационного плана.

3. Выбор типа и количества гидромониторов

Определить объем воды на основе годовой производительности по вскрыше. По этому параметру рассчитать требуемый

гидромонитор через диаметр его насадки. Далее определить их количество и произвести гидравлический расчет гидромонитора.

4. Водоснабжение гидроустановок

Дать обоснование схемы водоснабжения (прямоточное, с кругооборотом воды или с кругооборотом и подпиткой). Привести принципиальную (расчетную) схему водоснабжения. Произвести расчет диаметров водоводов (магистральных, разводящих, забойных). Определить потери напора на отдельных участках водоводов за счет трения. Определить общие потери в сети водоводов. По общему необходимому напору и общему расходу выбрать насосы. Привести схему их соединения и характеристику основных параметров. Выбрать тип насосной станции. Описать и схематически представить элементы трассирования и прокладки водоводов. В конце раздела сделать анализ возможности подачи воды самотеком.

5. Технология гидровскрышных работ

Принять тип забоя при размыве уступов. Описать операции процесса размыва. Рассчитать параметры гидромониторного забоя. Определить объем недомыва и описать способ его удаления. Выбрать технологическую схему гидромониторной разработки и рассчитать ее параметры (ширину заходки, длину фронта работ гидромонитора, ширину рабочей площадки и др.).

6. Гидротранспорт вскрыши

В зависимости от рельефа местности определить способ гидротранспорта: напорный, самотечный или комбинированный.

При напорном гидротранспорте рекомендуется следующая последовательность расчета: определить производительность карьера по пульпе, определить число землесосных установок и производительность каждой из них, определить емкость зумпфа.

Методом подбора найти диаметр забойных и магистральных пульповодов, обеспечивающих режим движения пульпы со скоростью, несколько превышающей критическую. Произвести проверку полученных диаметров с учетом физико-механических свойств пород (детальный расчет) по одной из методик, наиболее подходящей для данного грунта.

Определить необходимый напор землесосов и с учетом производительности выбрать их тип и количество. Обосновать схему их соединения. Произвести пересчет характеристик землесоса с воды на пульпу далее рассчитать и построить характеристику пульповода с учетом геодезической высоты подъема. Точка пересечения характеристики (Q-H) землесоса и пульповода дает рабочую точку землесоса при заданных длине пульповода и высоте подъема.

В случае самотечного гидротранспорта расчет производить в следующей последовательности: определить плотность гидро-смеси и критическую скорость; определить площадь живого сечения потока и размеры живого сечения (глубину потока, ширину потока); рассчитать гидравлический радиус, принять коэффициент шероховатости для выбранных типов лотков и рассчитать коэффициент Шези для воды; произвести перерасчет коэффициента Шези с воды на пульпу; определить уклон дна потока.

7. Гидроотвалообразование

Определить класс ответственности гидроотвала, его объем и размеры. Рассчитать ориентировочный объем начального обвалования. Принять длину пляжа и рассчитать его ориентировочный средний уклон. Обосновать способ укладки пульпы в отвал (низкоопорный, эстакадный, безэстакадный с крановой переукладкой пульповода и т.п.) и способ выпуска пульпы (сосредоточенный, рассредоточенный). Определить параметры дамб обвалования (ширину по верху, заложение откосов и др.). В соответствии с классом ответственности гидроотвала принять превышение гребня дамбы обвалования над уровнем воды в прудке-отстойнике. Обосновать способ удаления осветленной воды с гидроотвала. Определить количество водосбросных сооружений (шандорные колодцы), их конструкцию и параметры, а также количество (рабочих и резервных). Выбрать диаметр водосбросной трубы и рассчитать расход воды через нее.

Список рекомендуемой литературы

1. Технология и комплексная механизация открытых горных работ. Ч. 3. Гидромеханизированные и подводные горные работы: учеб. для вузов. – М.: Изд-во «Мир горной книги», 2006. – Кн. 1: Разработка пород гидромониторами и землесосными снарядами. – 546 с.: ил.

2. Ялтанец, И. М. Справочник по гидромеханизации. – М.: Горная книга, 2011. – 737 с.

3. Ялтанец, И. М. Технология и комплексная механизация открытых горных работ. Гидромеханизированные и подводные горные работы. Кн. 2: Држная разработка россыпных месторождений [Электронный ресурс]: учеб. для вузов. – М.: Московский государственный горный университет, 2009. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/79188/>.

4. Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом (ПБ 05-619-03). – М.: ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003.

5. Типовые технологические схемы ведения горных работ на угольных разрезах. – М.: Недра, 1982. – 405 с.

6. Правила безопасности гидротехнических сооружений накопителей жидких промышленных отходов (ПБ 03-438-02) – М.: ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003.

Оценочными средствами для промежуточного контроля являются вопросы на зачет

1. Динамические и структурные характеристики гидромониторной струи.

2. Назначение и принцип действия успокоителей в гидромониторе.

3. Гидромониторы. Их назначение и конструкции.

4. Общий метод расчета самотечного гидротранспорта.

5. Основные схемы водозабора.

6. Подготовка пород к размыву буровзрывным способом и водонасыщением.

7. Расчет параметров гидромониторных забоев.

8. Классификация способов гидроотвалообразования на карьерах.

9. Основные физико-механические свойства горных пород (плотность, пористость, влагоемкость, влажность).

10. Осветление воды. Расчет отвода отработанной воды с гидроотвала.

11. Основные технологические процессы гидромеханизированных горных работ и физико-механических свойствах пород, учитываемые при расчете каждого из процессов.

12. Первичное и вторичное гидравлическое разрушение пород. Способы и средства.

13. Характеристики гидросмеси.

14. Обрушение гидромониторных забоев.

15. Область применения гидромеханизированных горных работ.

16. Расчет потерь напора в сети пульповодов при напорном гидротранспорте.

17. Классификация гидроотвалов по их ответственности (по Г.А. Нуроку).

18. Формирование струи в стволе гидромонитора и насадке.

19. Механизм взвешивания твердых частиц в потоке жидкости.

20. Способы намыва пород на гидроотвалах.

21. Гранулометрический состав. Классификация грунтов по крупности.

22. Общие принципы расчета напорного гидротранспорта.

23. Технологические схемы разработки пород земснарядами.

24. Основные физико-механические свойства горных пород (водопроницаемость, водоотдача, набухание, абразивность).

25. Выбор грунтовых насосов.

26. Механическая подготовка пород к размыву.

27. Построение графика гранулометрического состава.

28. Гидравлическая крупность.

29. Критическая скорость движения гидросмеси.

30. Дрожная разработка месторождений.

31. Специфика терминологии при гидравлическом способе разработки (уступ, подуступ, заходка, гидроотвал).

32. Сила воздействия струи гидромонитора на преграду.

33. Емкость гидроотвала и начальное обвалование.

34. Основные типы и конструкции земснарядов. Способы их передвижения.

35. Оконтуривание гидроотвалов, породы и профиль дамб обвалования.

36. Общие сведения о гидромеханизации открытых горных работ. История развития.

37. Недомыв, причины его образования, способы уборки.

38. Порядок расчета диаметра водоводов.

39. Гидравлические удары и способы их предотвращения.

40. Деление карьерного поля на блоки при гидромониторной разработке вскрыши.

41. Понятие о гидромониторной струе. Структура гидромониторной струи.

42. Разработка пород земснарядами.

43. Достоинства и недостатки гидравлического способа разработки.

44. Порядок приближенного расчета напорного гидротранспорта.

45. Трассирование и укладка трубопроводов.

46. Способы удаления отработанной воды.

47. Расчет диаметра водоводов.

48. Классификация горных пород по трудности их разработки гидромониторами.

49. Охрана окружающей среды при гидромеханизированных горных работах.

50. Схемы водоснабжения гидроустановок.

51. Основные схемы водозабора.

52. Расчет потерь напора в сети водоводов.

53. Способы предварительного рыхления пород драглайнами, бульдозерами.

54. Трассирование и укладка трубопроводов.

55. Порядок расчета самотечного транспортирования пульпы.

56. Основные типы и конструкции земснарядов. Способы их передвижения.

57. Виды гидротехнических сооружений и их назначение.

58. Схемы замыва хранилищ.

59. Классификация гидротехнических сооружений по СНиП 2.06.01-86.

60. Схемы водоснабжения гидроустановок.

61. Достоинства и недостатки гидромеханизации ОГР.