

**СЫКТЫВКАРСКИЙ ЛЕСНОЙ ИНСТИТУТ**

---

**КАФЕДРА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА**

**ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕЛИОРАЦИИ ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ**

**Сборник описаний лабораторных работ  
для подготовки дипломированного специалиста по направлению  
656200 «Лесное хозяйство и ландшафтное строительство»  
специальности 250201 «Лесное хозяйство»**



**СЫКТЫВКАР 2007**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**СЫКТЫВКАРСКИЙ ЛЕСНОЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ  
ГОУ ВПО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ С. М. КИРОВА»**

**КАФЕДРА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА**

**ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕЛИОРАЦИИ ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ**

**Сборник описаний лабораторных работ  
для подготовки дипломированного специалиста по направлению  
656200 «Лесное хозяйство и ландшафтное строительство»  
специальности 250201 «Лесное хозяйство»**

**СЫКТЫВКАР 2007**

УДК 614.776  
ББК 40.6  
Г46

Рассмотрен и рекомендован к печати кафедрой лесного хозяйства Сыктывкарского лесного института 10 ноября 2006 г. (протокол № 8).

Утвержден к печати методической комиссией сельскохозяйственного факультета Сыктывкарского лесного института 22 ноября 2006 г. (протокол № 2).

**Составитель:**

**В. В. Пахучий**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Г46 ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕЛИОРАЦИИ ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ : сб. описаний лабораторных работ для подготовки дипломированного специалиста по направлению 656200 «Лесное хозяйство и ландшафтное строительство» спец. 250201 «Лесное хозяйство» / сост. В. В. Пахучий ; СЛИ. – Сыктывкар, 2007. – 20 с.

УДК 614.776  
ББК 40.6

Издание содержит тематику, задания и методику выполнения лабораторных работ по учебной дисциплине «Гидротехнические мелиорации лесных земель». Составлено в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 250201 «Лесное хозяйство». Способствует усвоению материала и закреплению знаний, организует самостоятельную работу студентов в процессе лабораторных занятий.

Для студентов специальности 250201 «Лесное хозяйство».

Темплан 2006/07 учеб. г. Изд. № 190.

© Пахучий В. В., составление, 2007  
© Сыктывкарский лесной институт – филиал  
ГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная  
лесотехническая академия имени С. М. Кирова», 2007

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 .....	5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 .....	6
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 .....	7
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 .....	8
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 .....	9
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6 .....	10
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7 .....	11
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8 .....	12
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9 .....	13
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10 .....	14
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11 .....	15
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12 .....	16
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13 .....	17
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14 .....	17
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 15 .....	18
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	19

## ВВЕДЕНИЕ

Целью изучения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка инженеров лесного хозяйства по обоснованию необходимости гидротехнических мелиораций, выбора объектов осушения или орошения, проектированию осушительных или оросительных систем, применению комплексных мелиоративных мероприятий и ведению хозяйства на мелиорированных землях.

Особое место в структуре курса занимают: основы гидрологии, гидрометрии, гидравлики; орошение, осушение, методы регулирования водного режима почв, проектная документация на строительство гидротехнических сооружений.

Программой курса предусмотрено чтение лекций, проведение лабораторных работ, выполнение курсового проекта. Курс завершает экзамен.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- основы гидрологии, гидрометрии и гидравлики и использовать их при обосновании выбора объектов и проектировании гидромелиоративных систем;
- основы проектирования осушительных и оросительных систем, принципы работы элементов этих систем в зависимости от почвенно-климатических условий;
- основы организации и проведения гидромелиоративных строительных работ;
- основы эксплуатации гидромелиоративных систем и ведения лесного хозяйства на мелиорированных землях;
- типы гидротехнических сооружений при борьбе с водной эрозией почв;
- принципы и эффективность совместного применения различных видов мелиораций: гидротехнических, лесных, агротехнических, химических, биологических и других;
- противозерозионные гидротехнические сооружения;
- изыскание, проектирование и эксплуатация мелиоративных систем при обустройстве ландшафта;
- методы регулирования водного режима почв;
- проектную документацию на строительство гидротехнических сооружений.

Студент должен уметь:

- обосновать выбор объекта мелиорации;
- провести необходимые изыскания и запроектировать осушительную или оросительную сеть с дорогами и необходимыми сооружениями;
- наметить и реализовать комплекс природоохранных мероприятий в период строительства и эксплуатации мелиоративной сети;
- вести лесное хозяйство на мелиорированных землях;
- обосновать и применить комплекс мелиоративных мероприятий с учетом их экономической эффективности; экологической безопасности и органичности с другими лесохозяйственными мероприятиями и работами других отраслей народного хозяйства.

Курс лабораторных работ, представленных в сборнике описаний лабораторных работ является средством закрепления знаний, полученных на теоретических занятиях. Знания и умения, приобретаемые при выполнении работ должны соответствовать квалификационной характеристике выпускника специальности «Лесное хозяйство». Структура сборника, условия и особенности выполнения лабораторных работ отражены в его содержании и описаниях конкретных лабораторных работ. Форма отчетности студента определяется формой обучения и предполагает обязательную защиту каждой лабораторной работы по ее завершении и защиту всех лабораторных работ в конце семестра (учебного года).

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

2 часа

**Тема:** Определение площади водосбора реки по планам и картам. Единицы измерения стока, определение объема, коэффициента и модуля стока.

**Цель работы:** научить студентов определять площадь водосбора реки по планам и картам.

## Задачи работы

1. Определение площади водосбора реки по планам.
2. Определение площади водосбора реки по картам.
3. Дать понятие единиц измерения стока, объема, коэффициента, модуля стока.

**Обеспечивающие средства:** 1) карты и планы; 2) тетради и ручки; 3) калькулятор; 4) справочная литература.

## Задания

1. Определить объем стока весеннего половодья, рассчитать слой стока. Дано: мощность снежного покрова  $H$ , плотность снега  $\delta$ ; площадь водосбора  $F$  га, коэффициент стока.

2. Определить годовой объем, модуль, слой и коэффициент стока. Дано: расход воды, площадь водосбора, количество (слой) осадков  $H_{ос}$ .

## Требования к отчету

В тетради лабораторных работ необходимо отразить:

- 1) дату проведения занятия, тему лабораторной работы, краткий конспект хода работы;
- 2) оформленные результаты.

## Технология работы

Площадь водосбора наиболее точно можно определить по топографическим картам, имеющим горизонтали. Менее точно водосборная площадь может быть определена по картам, на которых указана гидрографическая сеть (реки, ручьи, озера). В этом случае водораздельная линия располагается посередине между соседними водотоками.

В расчетах передвигающуюся воду необходимо измерять. Количественно сток характеризуется объемом, модулем, коэффициентом и слоем стока [1; 2].

## Контрольные вопросы

1. Какие факторы оказывают влияние на сток воды в природе?
2. Какими величинами характеризуется сток?
3. Какие методы применяют при изучении стока?
4. Что из себя представляют водосборные сооружения?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

4 часа

**Тема:** Вычисление расходов воды в водотоках по поверхностной скорости, определенной поплавками, и промерами живых сечений. Определение плотности снега и запаса воды в нем. Вычисление расходов воды по трубам и водосливам. Вычисление расходов воды разной обеспеченности в водотоках.

**Цель работы:** научить студентов вычислять расход воды в водотоках, определять плотность снега и запас воды в нем.

### Задачи работы

1. Вычисление расходов воды в водотоках по поверхностной скорости, определенной поплавками и промерами живых сечений.
2. Определение плотности снега и запаса воды в нем.
3. Вычисление расходов воды по трубам и водосливам.
4. Вычисление расходов воды разной обеспеченности в водотоках.

**Обеспечивающие средства:** 1) поплавки; 2) тетради и ручки; 3) калькулятор; 4) справочная литература.

### Задания

1. Определить скорость и расход воды в реке. Дано: расстояние между крайними створами и время прохождения брошенных в воду 10 поплавков. Приведены промеры живых сечений на верхнем, среднем и нижнем створах.
2. Построить теоретическую кривую обеспеченности расходов реки. Дано: средние расходы воды в реке за 10–13 лет и величина водосборной площади.

### Требования к отчету

В тетради лабораторных работ необходимо отразить:

- 1) дату проведения занятия, тему лабораторной работы, краткий конспект хода работы;
- 2) оформленные результаты.

### Технология работы

На небольших водотоках скорость потока можно определить с помощью поплавков. Выбирают прямолинейный незаросший участок реки без подпора воды. На участке разбивают три створа. Расстояние между крайними створами принимается приблизительно равным 3–4-кратной ширине реки. Для измерения скорости в воду, несколько выше верхнего створа, на середине реки бросают 10 поплавков. Поплавки должны проходить расстояние от верхнего до нижнего створа не менее чем за 25 с.

Для вычисления расходов на створах промеряют поперечные сечения и определяют смоченный периметр. Площадь поперечного сечения (живое сече-

ние) определяют как сумму элементарных геометрических фигур, а смоченный периметр – как сумму гипотенуз элементарных треугольников [1; 2].

#### **Контрольные вопросы**

1. Какими способами можно определить скорость и расход воды в реке?
2. Как строится теоретическая кривая обеспеченности расходов реки?
3. Как определить плотность снега и запас воды в нем?
4. Как вычислить расход воды по трубам и водосливам?
5. Как вычислить расход воды разной обеспеченности в водотоках?

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3**

**4 часа**

**Тема:** Построение графиков частоты и продолжительности стояния горизонтов воды. Вычисление теоретической кривой обеспеченности.

**Цель работы:** научить студентов строить графики частоты и продолжительности стояния горизонтов воды и вычислять теоретическую кривую обеспеченности.

#### **Задачи работы**

1. Построение графиков частоты и продолжительности стояния горизонтов воды.
2. Вычисление теоретической кривой обеспеченности.

**Обеспечивающие средства:** 1) миллиметровая бумага; 2) тетради и ручки; 3) калькулятор; 4) справочная литература.

#### **Задание**

Построить графики частоты и обеспеченности. При построении графиков отмеченные уровни воды в реке разбиваются на определенные интервалы. Величина интервала составляет 10–50 см. Данные ежедневных измерений уровней распределяют по установленным интервалам. На основе этих данных строим график повторяемости (частоты). Такой график показывает количество дней, в течение которых уровни воды находились в пределах того или иного интервала. Наиболее часто повторяющийся в течение вегетационного периода горизонт (уровень) воды называется *бытовым горизонтом*.

#### **Требования к отчету**

В тетради лабораторных работ необходимо отразить:

- 1) дату проведения занятия, тему лабораторной работы, краткий конспект хода работы;
- 2) оформленные результаты;
- 3) построенный на миллиметровке график.



### **Технология работы**

Для построения графика повторяемости (частоты) на миллиметровой бумаге откладывают по вертикальной оси уровни, по горизонтальной – дни. Количество дней показывается по середине каждого интервала. Полученные точки соединяют прямыми линиями.

На этом же рисунке строится график продолжительности (обеспеченности). При продолжительности полученное число дней откладывают на нижней границе интервалов и соединяют прямыми линиями [1; 2].

### **Контрольные вопросы**

1. Как строятся графики частоты и продолжительности стояния горизонтов воды?
2. Каким образом вычисляется теоретическая кривая обеспеченности?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4**

**4 часа**

**Тема:** Определение коэффициентов фильтрации методом восстановления воды в скважинах после откачки и методом инфильтрации. Составление плана с гидроизогипсами и определение направления, уклонов, глубины и расходов воды подземного потока.

**Цель работы:** научить студентов определять коэффициенты фильтрации и составлять план с гидроизогипсами.

### **Задачи работы**

1. Определение коэффициентов фильтрации методом восстановления воды в скважинах после откачки и методом инфильтрации.
2. Составление плана с гидроизогипсами и определение направления, уклонов, глубины и расходов воды подземного потока.

**Обеспечивающие средства:** 1) тетради и ручки; 2) калькулятор; 3) справочная литература.

**Задание:** определить коэффициент фильтрации по способу инфильтрации (способ Болдырева). Диаметр скважины  $d$ , поддерживаемый слой воды  $Z$ .

### **Требования к отчету**

В тетради лабораторных работ необходимо отразить:

- 1) дату проведения занятия, тему лабораторной работы, краткий конспект хода работы;
- 2) оформленные результаты

### **Технология работы**

При определении коэффициента фильтрации методом восстановления воды в скважине после откачки для каждой почвенной разности тарелочным бу-

ром диаметром 10–20 см устраивают не менее 2 скважин. После устройства скважины следует выждать, пока не прекратится подъем воды в скважине.

Когда уровень воды в скважине установится, измеряют следующие величины: глубину стояния грунтовой воды от поверхности (начальный уровень), глубину скважины, глубину воды в скважине, диаметр скважины. Все эти величины измеряют от отметки поверхности почвы.

При определении коэффициента фильтрации методом инфильтрации на выбранном месте устраивают шурф сечением не менее  $0,2 \times 0,2$  м или скважину диаметром не менее 0,2 м. Дно шурфа или скважины должно доходить до поверхности того слоя, водопроницаемость которого определяется. Долив воды осуществляем до отметки верха колышка, пока не установится инфильтрационный расход [1; 2].

#### **Контрольные вопросы**

1. Как определить коэффициенты фильтрации методом восстановления воды в скважинах после откачки и методом инфильтрации?
2. Как составляется план с гидроизогипсами?
3. Как определить направления, уклоны, глубину и расход воды подземного потока?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5**

**4 часа**

**Тема:** Определение уклонов осушаемого участка, расстояний между осушителями, проектных глубин каналов; проектирование осушительной и дорожной сети.

**Цель работы:** научить студентов определять уклон осушаемого участка, расстояния между осушителями, проектные глубины каналов и проектировать осушительную и дорожную сети.

#### **Задачи работы**

1. Определение уклонов осушаемого участка.
2. Определение расстояния между осушителями.
3. Определение проектных глубин каналов.
4. Проектирование осушительной и дорожной сети.

**Обеспечивающие средства:** 1) тетради и ручки; 2) калькулятор; 3) справочная литература; 4) план рельефа.

**Задание:** определить уклон осушаемого участка, расстояние между осушителями, проектные глубины каналов и спроектировать осушительную и дорожную сети на основе индивидуального задания.

#### **Требования к отчету**

В тетради лабораторных работ необходимо отразить:

- 1) дату проведения занятия, тему лабораторной работы, краткий конспект хода работы;
- 2) оформленные результаты.

### **Технология работы**

На плане нужно выделить на глаз не менее трех участков с различными уклонами, т. е. с разными расстояниями между горизонталями, и на каждом участке перпендикулярно горизонталям провести линии. По каждой линии определяют уклон

$$i = \frac{h}{L},$$

где  $h$  – превышение (разность отметок у концов линии);  $L$  – длина линии, определяемая по плану.

После этого рассчитывается средний уклон как среднеарифметическая величина из всех уклонов.

При определении расстояний между осушителями следует учитывать цель осушения, климатические и почвенно-грунтовые условия, тип леса, уклон поверхности, глубину залегания водоупора, глубину торфа и причины избыточного увлажнения.

Прежде чем располагать осушительную сеть на плане, необходимо тщательно изучить рельеф по горизонтали (лощины, водоразделы и пр.) и уяснить правила расположения осушительной сети [1; 2].

### **Контрольные вопросы**

1. Как определить уклоны осушаемого участка и расстояние между осушителями?
2. Как определить проектную глубину канала?
3. Как проектируются осушительная и дорожная сети?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6**

**4 часа**

**Тема:** Построение продольного профиля проводящего канала, определение коэффициентов откосов, вычерчивание поперечного профиля канала.

**Цель работы:** научить студентов строить продольный профиль проводящего канала.

### **Задачи работы**

1. Построение продольного профиля проводящего канала.
2. Определение коэффициентов откосов.
3. Вычерчивание поперечного профиля канала.

**Обеспечивающие средства:** 1) тетради и ручки; 2) калькулятор; 3) справочная литература.

**Задание:** решение задачи на основе индивидуального задания.

### **Требования к отчету**

В тетради лабораторных работ необходимо отразить:

- 1) дату проведения занятия, тему лабораторной работы, краткий конспект хода работы;
- 2) оформленные результаты.

### **Технология работы**

При построении продольных профилей принимаем горизонтальный и вертикальный масштабы. Построение продольных профилей начинаем с осушителей, а затем уже строить продольные профили собирателей и магистрального канала. Для построения профиля следует выбирать осушитель, впадающий в проводящий канал, на который составляется профиль [1; 2].

### **Контрольные вопросы**

1. Как построить продольный профиль проводящего канала?
2. Как определять коэффициенты откосов?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7**

**4 часа**

**Тема:** Гидрологический и гидравлический расчет, вычисление объема земляных работ и объема выемки грунта на единицу площади.

**Цель работы:** научить студентов делать гидрологический и гидравлический расчеты.

### **Задачи работы**

1. Гидрологический и гидравлический расчет.
2. Вычисление объема земляных работ.
3. Вычисление объема выемки грунта на единицу площади.

**Обеспечивающие средства:** 1) тетради и ручки; 2) калькулятор; 3) справочная литература.

**Задание:** провести гидрологический и гидравлический расчеты с целью определения ширины по дну крупных проводящих каналов.

### **Требования к отчету**

В тетради лабораторных работ необходимо отразить:

- 1) дату проведения занятия, тему лабораторной работы, краткий конспект хода работы;
- 2) оформленные результаты.

### **Технология работы**

Гидрологический и гидравлический расчеты проводят с целью определения ширины по дну крупных проводящих каналов. Ширина канала по дну определяется гидравлическим расчетом.

Объем выемки грунта вычисляют между каждой парой соседних пикетов на основе площади поперечных сечений канала на двух соседних пикетах и расстояния [1; 2].

### **Контрольные вопросы**

1. Как производится расчет земляных работ на осушительных работах?
2. Как проводят гидрологический и гидравлический расчет?
3. Как вычислить объем выемки грунта на единицу площади?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8**

**4 часа**

**Тема:** Определение степени канализации, способ производства работ; смета на производство работ, стоимость осушения единицы площади, увеличение текущего прироста.

**Цель работы:** научить студентов определять степень канализации, способ производства работ.

### **Задачи работы**

1. Определение степени канализации.
2. Определение способа производства работ.
3. Смета на производство работ.
4. Определение стоимости осушения единицы площади.
5. Определение и увеличения текущего прироста.

**Обеспечивающие средства:** 1) тетради и ручки; 2) калькулятор; 3) справочная литература.

**Задание:** решение задачи на основе индивидуального задания.

### **Требования к отчету**

В тетради лабораторных работ необходимо отразить:

- 1) дату проведения занятия, тему лабораторной работы, краткий конспект хода работы;
- 2) оформленные результаты.

### **Технология работы**

Степень канализации вычисляется отдельно для проводящей и регулирующей сети и для всей осушительной сети путем деления протяженности всех каналов на осушаемую площадь. Стоимость сооружений, дорог и прочие работы находим исходя из осушаемой площади. Стоимость осушения 1 га находим как частное от деления суммы всех затрат на осушаемую площадь [1; 2].

#### **Контрольные вопросы:**

1. Как определить степень канализации?
2. Как определить способ производства работ?
3. Как составить смету на производство работ?
4. Как определить стоимость осушения единицы площади?
5. Как определить увеличение текущего прироста?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9**

**4 часа**

**Тема:** Выбор места для плотины, определение высоты и коэффициентов откосов плотины, продольный профиль плотины.

**Цель работы:** научить студентов выбирать места для плотины, определять высоту и коэффициенты откоса плотины, продольный профиль плотины.

#### **Задачи работы**

1. Выбор места для плотины.
2. Определение высоты и коэффициентов откосов плотины.
3. Продольный профиль плотины.

**Обеспечивающие средства:** 1) тетради и ручки; 2) калькулятор; 3) справочная литература.

**Задание:** определить высоту и коэффициенты откосов плотины.

#### **Требования к отчету**

В тетради лабораторных работ необходимо отразить:

- 1) дату проведения занятия, тему лабораторной работы, краткий конспект хода работы;
- 2) оформленные результаты.

#### **Технология работы**

Ось плотины проектируется, как правило, в самом узко месте балки с тем, чтобы плотина имела как можно меньшую длину. Самое узкое место балки подбирается с учетом высоты плотины. Коэффициенты откосов плотины следует принимать в соответствии с методическими указаниями. Установив высоту плотины и показав на плане ось плотины, следует вычертить продольный про-

фильм плотины. По оси верха плотины разбивают пикетаж. Пикеты назначают в местах пересечения горизонталей с осью плотины. Расстояния между пикетами определяют по плану. Отметки поверхности на пикетах вычисляют по горизонталям. Все эти данные и высота плотины записываются на продольном профиле. На профиле показывают поперечный разрез трубы, через которую поступает вода для орошения, и водосбросное сооружение, дно которого проектируется на уровне НПГ. Показывают растительный слой под основание плотины, а также замок, который врезают в водонепроницаемый слой балки. Над гребнем плотины показывают подсыпку грунта на осадку плотины [1; 2].

#### **Контрольные вопросы**

1. Как выбирается место для плотины?
2. Как определяются высота и коэффициенты откосов плотины?
3. Как вычерчивается продольный профиль плотины?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10**

**4 часа**

**Тема:** Построение плана плотины, границ зеркала воды в пруду, поперечного профиля плотины, глубины замка.

**Цель работы:** научить студентов строить план плотины.

#### **Задачи работы**

1. Построение плана плотины.
2. Построение границ зеркала воды в пруду.
3. Построение поперечного профиля плотины.
4. Построение глубины замка.

**Обеспечивающие средства:** 1) тетради и ручки; 2) калькулятор; 3) справочная литература.

**Задание:** построить план плотины.

#### **Требования к отчету**

В тетради лабораторных работ необходимо отразить:

- 1) дату проведения занятия, тему лабораторной работы, краткий конспект хода работы;
- 2) оформленные результаты.

#### **Технология работы**

Поперечный профиль плотины вычертить для наиболее глубокого места балки. На профиле показать линию депрессии. С учетом уклона рассчитать расстояние от конца кривой депрессии до основания сухого откоса. Чтобы плотина была устойчивой, расстояние от конца кривой депрессии до основания сухого

откоса должно быть не менее 4 м. При меньшем расстоянии следует увеличить ширину гребня или устроить сухой откос более пологим.

Для предотвращения фильтрации под основанием плотины профиле проектируем замок [1, 2].

#### **Контрольные вопросы**

1. Как строится план плотины?
2. Как строятся границы зеркала воды в пруду?
3. Как строится поперечный профиль плотины?
4. Как строится глубин замка?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11**

**4 часа**

**Тема:** Вычисление объема плотины, притока воды в пруд, объема воды в пруду и на орошение, объема воды на единицу объема плотины.

**Цель работы:** научить студентов вычислять объем плотины, приток воды в пруд, объем воды в пруду и на орошение.

#### **Задачи работы**

1. Вычисление объема плотины, притока воды в пруд.
2. Вычисление объема воды в пруду и на орошение.
3. Вычисление объема воды на единицу объема плотины.

**Обеспечивающие средства:** 1) тетради и ручки; 2) калькулятор; 3) справочная литература.

**Задание:** вычислить объем плотины, приток воды в пруд, объем воды в пруду.

#### **Требования к отчету**

В тетради лабораторных работ необходимо отразить:

- 1) дату проведения занятия, тему лабораторной работы, краткий конспект хода работы;
- 2) оформленные результаты.

#### **Технология работы**

Объем воды в пруду вычисляем по горизонталям. Для этого определяют на плане балки площади, ограниченные каждой горизонталью и линией уреза воды на плотине. После этого определяют объем слоя воды между каждой парой соседних горизонталей как произведение полусуммы площадей, ограниченных этими горизонталями и высотой сечения рельефа местности [1; 2].



### **Контрольные вопросы**

1. Как вычисляется объем плотины, приток воды в пруд?
2. Как вычисляется объем воды в пруду и на орошение?
3. Как вычисляется объем воды на единицу объема плотины?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12**

**4 часа**

**Тема:** Водосбросные сооружения, проектирование оросительной и поливной сети, продольный профиль канала.

**Цель работы:** ознакомиться с водосбросными сооружениями, проектированием оросительной и поливной сети.

### **Задачи работы**

1. Ознакомление с водосбросными сооружениями.
2. Проектирование оросительной и поливной сети.
3. Продольный профиль канала.

**Обеспечивающие средства:** 1) тетради и ручки; 2) калькулятор; 3) справочная литература.

**Задание:** спроектировать оросительную и поливную сети.

### **Требования к отчету**

В тетради лабораторных работ необходимо отразить:

- 1) дату проведения занятия, тему лабораторной работы, краткий конспект хода работы;
- 2) оформленные результаты.

### **Технология работы**

На плане запроектировать водосбросное сооружение (канал, водослив, водопуск). Каналы и водосливы устраивают в коренному берегу балки в обход плотины на расстоянии от нее не менее 10–15 м, а входные части их (верховье) располагают не ближе 30–40 м от плотины [1; 2].

### **Контрольные вопросы**

1. Что собой представляют водосбросные сооружения?
2. Как проектируются оросительная и поливная сети?
3. Как вычерчивается продольный профиль канала?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13

2 часа

**Тема:** Поливная и оросительная норма, расчет орошаемой площади и расчетного расхода воды по каналам

**Цель работы:** ознакомить студентов с поливной и оросительной нормой.

### Задачи работы

1. Ознакомление с поливной и оросительной нормой.
2. Расчет орошаемой площади и расчетного расхода воды по каналам.

**Обеспечивающие средства:** 1) тетради и ручки; 2) калькулятор; 3) справочная литература.

**Задание:** рассчитать норму орошаемой площади и расхода воды по каналам.

### Требования к отчету

В тетради лабораторных работ необходимо отразить:

- 1) дату проведения занятия, тему лабораторной работы, краткий конспект хода работы;
- 2) оформленные результаты.

### Технология работы

Среднюю поливную норму на 1 га следует вычислять с учетом слоя промачивания почвы, объемной массы почвы, предельной полевой влагоемкости почвы в процентах от массы сухой почвы, влажности почвы до полива [1; 2].

### Контрольные вопросы

1. Как рассчитать поливную норму?
2. Как рассчитать оросительную норму?
3. Чем вызваны потери воды из оросительных каналов?
4. Как снизить потери воды из каналов?
5. Почему происходит засоление орошаемых земель?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14

2 часа

**Тема:** Поперечный профиль канала, стоимость плотины, оросительной сети и сооружений, стоимость единицы объема воды в водохранилище.

**Цель работы:** ознакомить студентов с поперечным профилем канала.

### Задачи работы

1. Ознакомление с поперечным профилем канала.
2. Ознакомление со стоимостью плотины, оросительной сети и сооружений.

3. Ознакомление со стоимостью единицы объема воды в водохранилище.

**Обеспечивающие средства:** 1) тетради и ручки; 2) калькулятор; 3) справочная литература.

**Задание:** ознакомление со стоимостью единицы объема воды в водохранилище.

### **Требования к отчету**

В тетради лабораторных работ необходимо отразить:

- 1) дату проведения занятия, тему лабораторной работы, краткий конспект хода работы;
- 2) оформленные результаты

### **Технология работы**

Поперечный профиль магистрального канала вычерчивается для одного из пикетов в середине канала. Принимаем масштаб, коэффициенты откосов, ширину дамбы по верху. Бровки дамб должны быть выше расчетного горизонта воды в канале на 0,2–0,3 м. Стоимость плотины, оросительной сети и сооружений, стоимость единицы объема воды в водохранилище рассчитываем на основе сметы расходов [1; 2].

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое поперечный профиль канала?
2. Как определить стоимость плотины, оросительной сети и сооружений?
3. Как определить стоимость единицы объема воды в водохранилище?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 15**

**2 часа**

**Тема:** Определение расхода вода через водосливы. Расчет фонтанов. Ознакомление с водопроводной арматурой.

**Цель работы:** научить студентов определять расход воды через водосливы.

### **Задачи работы**

1. Определение расхода воды через водосливы.
2. Расчет фонтанов.
3. Ознакомление с водопроводной арматурой.

**Обеспечивающие средства:** 1) тетради и ручки; 2) калькулятор; 3) справочная литература.

**Задание:** определить расход фонтана  $q$  и высоту струи  $h_d$ , если известны - общий напор  $H$ , диаметр трубы, длина трубопровода, диаметр выходного от-

верстия конической насадки, коэффициент расхода  $\mu$ , удельное сопротивление трубы  $A$ .

### **Требования к отчету**

В тетради лабораторных работ необходимо отразить:

- 1) дату проведения занятия, тему лабораторной работы, краткий конспект хода работы;
- 2) оформленные результаты.

### **Технология работы**

1. Выполнить расчеты расходов воды через водосливы по индивидуальным заданиям с использованием расчетных формул [1, с. 31, 32].
2. Выполнить расчеты фонтанов по заданию с использованием расчетных формул [1, с. 29–30].
3. Ознакомиться с водопроводной арматурой по схемам, рисункам [1].

### **Контрольные вопросы**

1. Как определить расход воды через водосливы?
2. Как рассчитать фонтан?
3. Что собой представляет водопроводная арматура?

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. *Бабилов, Б. В.* Гидротехнические мелиорации лесных земель [Текст] : учебник для вузов / Б. В. Бабилов. – М. : Лесн. пром-сть, 1993. – 224 с.
2. *Бабилов, Б. В.* Осушение лесных земель: региональные аспекты [Текст] : учеб. пособие / Б. В. Бабилов, В. В. Пахучий ; СЛИ. – Сыктывкар, 2001. – 149 с.
3. *Рубцов, В. Г.* Ведение хозяйства в мелиорированных лесах [Текст] / В. Г. Рубцов, А. А. Книзе. – М. : Лесн. пром-сть, 1981. – 121 с.
4. Руководство по осушению лесных земель [Текст]. – Ч. 1. – М. : ЦБНТИ-лесхоз, 1985. – 64 с.
5. Руководство по осушению лесных земель [Текст]. – Ч. 2. – М. : ЦБНТИ-лесхоз, 1986. – 99 с.
6. Руководство по осушению лесных земель [Текст]. – Ч. 3. – М. : ЦБНТИ-лесхоз, 1986. – 114 с.
7. *Сабо, Е. Л.* Справочник гидролесомелиоратора [Текст] / Е. Л. Сабо, Ю. Н. Иванов, Д. А. Шатилло. – М. : Лесн. пром-сть, 1981. – 200 с.

*Учебное издание*

Составитель ПАХУЧИЙ Владимир Васильевич

**ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕЛИОРАЦИИ ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ**

**Сборник описаний лабораторных работ  
для подготовки дипломированного специалиста по направлению  
656200 «Лесное хозяйство и ландшафтное строительство»  
специальности 250201 «Лесное хозяйство»**

---

Сыктывкарский лесной институт – филиал ГОУ ВПО «Санкт-Петербургская  
государственная лесотехническая академия имени С. М. Кирова» (СЛИ)  
167982, г. Сыктывкар, ул. Ленина, 39  
[institut@sfi.komi.com](mailto:institut@sfi.komi.com), [www.sli.komi.com](http://www.sli.komi.com)

---

Подписано в печать 04.05.07. Формат 60 × 90 1/16. Усл. печ. л. 1,2. Тираж 16. Заказ № .

---

Редакционно-издательский отдел СЛИ.  
Отпечатано в типографии СЛИ