



Федеральное агентство по рыболовству  
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»  
Калининградский морской рыбопромышленный колледж

УТВЕРЖДАЮ  
Зам.начальника колледжа  
по учебно-методической работе  
М.С. Агеева

МДК 06.01 Выполнение работ по рабочей профессии «рыбовод 3 разряда»

Методическое пособие для выполнения практических занятий  
по специальности 35.02.09 «Водные биоресурсы и аквакультура»

МО – 35 02 09 - МДК.06.01.ПЗ

РАЗРАБОТЧИК

Преподаватель колледжа: Савина  
Л.В.

ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ

Судьбина Н.А.

ГОД РАЗРАБОТКИ

2023

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |  |
|---|--|
| Перечень лабораторных работ .....   | 3                                      |
| ВВЕДЕНИЕ .....  | 4                                      |
| Тема 2. Ознакомление с основными производственными процессами на рыбоводных предприятиях .....  | 5                                      |
| Практическое занятие 1. Установка и эксплуатация садков для разведения рыбы для морских и пресноводных видов .....                      | 5                                      |
| Практическое занятие 3. Составление графика рыбоводных работ на прудовом хозяйстве .....  | 8                                      |
| Практическое занятие 4. Заполнение журнала плановых и текущих рыбоводных работ .....  | 10                                     |
| Практическое занятие № 5 Составление акта по результатам осмотра и выявлении дефектов гидротехнических сооружений .....                 | 13                                     |
| Тема 4. Мелиорация прудов .....   | 15                                     |
| Практическое занятие 6. Известкование прудов и рыбоводного оборудования. Расчет количества извести. Заполнение акта известкования ..... | 15                                     |
| Тема 5. Эксплуатация оборудования для выращивания рыбы .....  | 18                                     |
| Практическое занятие № 7. Требования, предъявляемые к качеству промывки и дезинфекции рыбоводного оборудования и инвентаря .....        | 18                                     |
| Практическое занятие № 8. Определение расхода воды .....  | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| Практическое занятие № 9. Регулирование водообмена в прудах, бассейнах, инкубационных аппаратах .....                                   | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| Практическая работа № 10 Общая технология изготовления орудий лова .....  | 24                                     |
| Практическое занятие № 11. Приобретение навыков ремонта орудий лова .....   | 31                                     |
| Практическое занятие №12. Изучение устройства рыбоуловителя .....   | 33                                     |
| Приложение 1 .....  | 36                                     |
| Приложение 2 .....  | 37                                     |
| Приложение 3 .....  | 38                                     |

**Перечень лабораторных работ**

| № п/п   | Наименование лабораторных работ  | Кол-во часов |
|---|--|--------------|
| <b>Тема 2. Ознакомление с основными производственными процессами на рыбоводных предприятиях</b> |  |              |
| 1   | Практическое занятие № 1. Установление и эксплуатация садков для разведения рыбы.  | 2            |
| <b>Тема 3. Планирование и учет</b>  |  |              |
| 2   | Практическое занятие №2. Составление схемы основных этапов производственного процесса рыбоводного предприятия                        | 2            |
| 3   | Практическое занятие №3. Составление графика цикла рыбоводных работ.   | 2            |
| 4   | Практическое занятие №4. Заполнение журналов плановых и текущих рыбоводных работ   | 2            |
| 5   | Практическое занятие № 5 Составление акта по результатам осмотра и выявлении дефектов гидротехнических сооружений                    | 2            |
| <b>Тема 4. Мелиорация прудов</b>  |  |              |
| 6   | Практическое занятие № 6. Известкование прудов и рыбоводного оборудования. Расчет количества извести. Заполнение акта известкования. | 4            |
| <b>Тема 5. Эксплуатация оборудования для выращивания рыбы</b>                                   |  |              |
| 7   | Практическое занятие № 7. Требования, предъявляемые к качеству промывки и дезинфекции рыбоводного оборудования и инвентаря           | 4            |
| 8   | Практическое занятие № 8. Определение расхода воды   | 4            |
| 9   | Практическое занятие № 9. Регулирование водообмена в прудах, бассейнах, инкубационных аппаратах                                      | 2            |
| <b>Тема 6. Технические средства для лова рыбы в рыбоводных хозяйствах</b>                       |  |              |
| 10  | Практическая работа № 10 Общая технология изготовления орудий лова   | 2            |
| 11  | Практическое занятие № 11. Приобретение навыков ремонта орудий лова.   | 2            |
| 12  | Практическое занятие №12. Изучение устройства рыбоуловителя  | 2            |
| Итого   |  | 30           |

## ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для специальности 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура МДК 06.01 Выполнение работ по рабочей профессии «рыбовод 3 разряда», входящей в ПМ.06.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение 12 практических занятий.

Целью проведения практических занятий является закрепление теоретических знаний, отработка приемов и приобретение необходимых навыков рабочей профессии. Практические занятия направлены на стимулирование познавательного интереса обучающихся и ориентирован на будущую профессиональную деятельность.

Перед проведением практических занятий обучающиеся обязаны проработать соответствующий материал, уяснить цель занятия, ознакомиться с содержанием и последовательностью его проведения, а преподаватель – проверить их знания и готовность к выполнению работы в ходе опроса, провести инструктаж по технике безопасности.

Практические занятия выполняются на площадке технических средств рыболовства, аквакультуры и мариккультуры. Занятия выполняется учащимися индивидуально или в малых группах. Перед выполнением первого практического занятия проводится вводный инструктаж по технике безопасности для учащихся об общих правилах работы и поведения в лаборатории. Отметка о проведении вводного инструктажа по технике безопасности делается в специальном журнале под роспись учащихся.

Для практических занятий каждый студент должен иметь отдельную тетрадь, в которой оформляет материалы в соответствии с требованиями. Записи делаются лаконично и аккуратно, таблицы, графики и рисунки – карандашом. В конце практического занятия обучающийся должен сделать заключение (вывод).

После каждого практического занятия проводится зачет. На зачете обучающийся должен: знать теорию по данной теме; уметь проанализировать полученные результаты (в соответствии с основными требованиями к знаниям и умениям по данной теме рабочей программы).

В результате освоения материала по лабораторным работам у обучающихся формируются следующие компетенции: ПК 6.1, ПК 6.2, ПК 6.3.

## **Тема 2. Ознакомление с основными производственными процессами на рыбоводных предприятиях**

### **Практическое занятие 1. Установка и эксплуатация садков для разведения рыбы для морских и пресноводных видов**

**Цель работы:** Научиться устанавливать и обслуживать садки для разведения рыбы, понимать их конструкцию, принципы работы и особенности эксплуатации для различных видов рыб в морской и пресной воде. Направлена на формирование ПК 6.1., ПК 6.2.

#### **Задачи работы:**

1. Изучить конструкцию садков для морских и пресноводных водоемов.
2. Освоить методику установки и крепления садков в водоеме.
3. Ознакомиться с требованиями к техобслуживанию садков и оборудованию для контроля водной среды.

#### **Теоретическая часть**

Садки для разведения рыбы — это специальные конструкции, установленные в водоеме и предназначенные для содержания рыб в ограниченном пространстве. Они широко применяются в аквакультуре для выращивания товарной рыбы и часто оснащены системами аэрации и автокормления. Важные аспекты эксплуатации садков включают подбор материалов, выбор места установки, правильное крепление и регулярное техобслуживание.

#### **Оборудование и материалы**

1. Учебный макет садка (или демонстрационный садок).
2. Рулетка или линейка для измерений.
3. Якоря и канаты для крепления.
4. Аппаратура для измерения параметров воды (термоксиметр, рН-метр).

#### **Индивидуальные задания**

Каждый студент выполняет индивидуальное задание, состоящее из четырех частей: установочная, расчетная, контроль параметров и анализ.

#### **Задания:**

1. Изучить и описать конструкцию и материалы садка для разведения пресноводной рыбы.
2. Изучить конструкцию садка для морской воды. Определить требования к прочности креплений.
3. Описать установку садков на проточном водоеме. Закреплению якорей.
4. Изучить требования к установке садков в водоеме.
5. Описать основные способы очистки и обслуживания садков.

## **Ход работы**

### **Часть 1: Установка садка**

- Изучите предоставленные материалы и макет.
- Осуществите сборку и крепление садка, используя указанные якоря и канаты.
- Закрепите садок в учебном водоеме (или смимитируйте процесс на модели), ориентируясь на правила безопасности и требования к прочности креплений.

### **Часть 2: Контроль параметров воды**

- Измерьте и запишите показатели кислорода и pH с использованием предоставленного оборудования.
- На основе данных определите, требуется ли дополнительная аэрация или коррекция параметров.

### **Выводы**

- Подготовьте отчет о выполненной работе, включая графические схемы конструкции садка и данные о параметрах воды.
- Объясните, как особенности конструкции садка могут способствовать успешному выращиванию выбранного вида рыбы.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие факторы нужно учитывать при выборе места для установки садков?
2. Почему важно соблюдать плотность посадки рыб?
3. Какие параметры воды необходимо контролировать в процессе эксплуатации садков?
4. Как часто требуется проводить техобслуживание садков?

### **Список литературы [2,4]**

## **Тема 3. Планирование и учет**

### **Практическое занятие 2. Составление схемы основных этапов производственного процесса рыбоводного предприятия**

**Цель работы:** Изучить основные этапы производственного процесса в рыбоводном предприятии и составить схему, показывающую последовательность и взаимосвязь между этими этапами. Направлена на формирование ПК 6.1., ПК 6.2.

#### **Задачи работы:**

1. Ознакомиться с основными этапами производственного цикла на рыбоводных предприятиях.
2. Понять, как каждый этап влияет на общее качество и продуктивность процесса.

3. Составить схему производственного цикла, обозначив основные этапы и их задачи.

### **Теоретическая часть**

На рыбоводных предприятиях, работающих с разными видами рыб (карповые, лососевые, осетровые и др.), производственный цикл включает несколько ключевых этапов, от подготовки водоема до сбора продукции. Для каждого типа рыб и методов выращивания (прудовый, садковый, промышленный и др.) процесс может варьироваться, но основные этапы остаются схожими:

1. **Подготовка водоема или оборудования** — дезинфекция, подготовка воды, проверка всех систем (например, аэрации).
2. **Зарыбление и уход за молодью** — правильное распределение и адаптация мальков, контроль качества воды и условий среды.
3. **Кормление и выращивание рыбы** — соблюдение кормовых норм, использование комбикормов, витаминов и других добавок для роста.
4. **Мониторинг здоровья рыбы** — контроль заболеваний, своевременная диагностика и профилактика.
5. **Отлов и сбор товарной рыбы** — этап подготовки к сбору продукции, сортировка, упаковка и транспортировка.

### **Оборудование и материалы**

1. Бумага и карандаши для зарисовки схемы.
2. Образцы схем производственных процессов рыбоводных хозяйств.
3. Таблицы и данные по различным видам рыб и методам их разведения.

### **Ход работы**

#### **Часть 1: Анализ этапов производственного процесса**

1. Изучите методические материалы и литературу по рыбоводным предприятиям.
2. Определите ключевые этапы производственного цикла, их последовательность и роль каждого этапа в общем процессе.

#### **Часть 2: Составление схемы**

1. На основе собранной информации начертите схему производственного процесса рыбоводного предприятия.
2. Укажите каждый этап с кратким пояснением (например, «Подготовка водоема — очистка и проверка системы аэрации»).
3. Убедитесь, что этапы логично связаны и отражают последовательность процесса от начала до конца.

#### **Часть 3: Описание и обоснование**

1. Напишите краткое объяснение для каждого этапа в схеме.
2. Опишите, как соблюдение этапов производственного процесса влияет на успешность рыбоводного предприятия.

## Выводы

Сделайте вывод о важности каждого этапа для достижения высокого уровня продуктивности и качества продукции.

## Контрольные вопросы

1. Какие этапы включаются в производственный процесс рыбоводного предприятия?
2. Почему важна правильная последовательность этапов производственного процесса?
3. Как кормление и уход за рыбой влияют на продуктивность предприятия?
4. Какие методы мониторинга здоровья используются на каждом этапе?

## Список литературы [2, 4]

### Практическое занятие 3. Составление графика рыбоводных работ на прудовом хозяйстве

**Цель работы:** Научиться составлять график основных рыбоводных работ для прудового хозяйства, учитывая сезонные особенности и биологические потребности рыб. Понять важность планирования для успешного выполнения работ в течение года. Направлена на формирование ПК 6.1., ПК 6.2.

#### Задачи работы:

1. Ознакомиться с основными этапами рыбоводных работ в прудовом хозяйстве.
2. Научиться распределять работы по месяцам и сезонам.
3. Составить график рыбоводных работ на год, отражая основные мероприятия, необходимые для ухода и разведения рыб.

#### Теоретическая часть

В прудовом рыбоводстве существует множество этапов и видов работ, которые необходимо планировать в зависимости от сезонных изменений температуры, биологических потребностей рыб и специфики хозяйства. Основные виды работ включают:

- **Подготовку водоема** — очистку, дезинфекцию и заполнение водоемов водой.
- **Зарыбление** — внесение молоди или взрослой рыбы в пруды для выращивания.
- **Кормление и уход за рыбой** — обеспечение регулярного кормления, проверка здоровья рыб.
- **Профилактика и лечение болезней** — проведение мероприятий по предотвращению заболеваний.
- **Отлов и сбор рыбы** — вылов рыбы, ее сортировка и подготовка к продаже или переработке.



- **Подготовку к зимнему сезону** — укрытие оборудования, подготовка водоемов к зимовке.

Каждое из этих мероприятий проводится в зависимости от климатических условий, температуры воды и биологических циклов рыб.

### Оборудование и материалы

1. Таблицы и справочные материалы по сезонным этапам рыбоводных работ.
2. Бумага и карандаш для черчения графика.
3. Примеры графиков для рыбоводных хозяйств.

### Ход работы

#### Часть 1: Изучение сезонных рыбоводных работ

1. Ознакомьтесь с основными этапами рыбоводных работ и их последовательностью в течение года.
2. Изучите календарный план проведения работ для выбранного вида рыб (например, карпа, форели или белого амура).

#### Часть 2: Составление графика работ

1. На основе изученной информации распределите основные этапы рыбоводных работ по месяцам.
2. Составьте таблицу, в которой укажите работы для каждого месяца и их краткое описание.

| Месяц               | Основные работы                                     |
|---------------------|---|
| Март                | Подготовка прудов, дезинфекция, ремонт оборудования |
| Апрель              | Заливка прудов, подготовка к зарыблению             |
| Май                 | Зарыбление прудов, начало кормления                 |
| Июнь                | Регулярное кормление, контроль за здоровьем рыб     |
| Июль                | Кормление, аэрация в жаркую погоду                  |
| Август              | Продолжение кормления, профилактика заболеваний     |
| Сентябрь            | Начало подготовки к отлову, уменьшение кормления    |
| Октябрь             | Отлов рыбы, подготовка прудов к зиме                |
| Ноябрь              | Дезинфекция прудов, оборудование зимовальных прудов |
| Декабрь–<br>Февраль | Наблюдение за зимовкой рыбы, ремонтные работы       |

#### Часть 3: Описание этапов и контрольные мероприятия

1. Для каждого этапа работ напишите краткое объяснение его целей и значимости.
2. Отметьте, какие контрольные мероприятия необходимы на каждом этапе (например, проверка уровня кислорода, температурный режим, визуальный осмотр рыб).

## Выводы

1. Опишите, почему важно соблюдать график рыбоводных работ и какие могут быть последствия при его нарушении.
2. Сделайте вывод о значении планирования для успешного выполнения рыбоводных работ в хозяйстве.

## Контрольные вопросы

1. Какие виды работ необходимо проводить в прудовом хозяйстве весной и осенью?
2. Почему важно планировать кормление и контроль за здоровьем рыб?
3. Как график рыбоводных работ зависит от температуры и климатических условий?
4. Как подготовить пруды и оборудование к зимнему периоду?

## Список литературы [2, 4]

### Практическое занятие 4. Заполнение журнала плановых и текущих рыбоводных работ

**Цель работы:** Научиться правильно заполнять журнал учета плановых и текущих рыбоводных работ, включая дезинфекционные мероприятия и журнал ежедневного контроля гидрологических параметров. Направлена на формирование ПК 6.1., ПК 6.2.

#### Задачи работы:

1. Изучить структуру журнала учета рыбоводных работ, журнала дезинфекции и журнала контроля гидрологических параметров.
2. Научиться фиксировать данные о проведенных дезинфекционных работах и ежедневных измерениях параметров воды.

#### Теоретическая часть

Ведение учета гидрологических параметров является важной частью мониторинга условий в рыбоводных хозяйствах. Постоянный контроль уровня кислорода, температуры, прозрачности, рН, содержания азота, фосфора и БПК (биологического потребления кислорода) позволяет создать оптимальные условия для роста и здоровья рыб, своевременно реагировать на изменения качества воды и предотвращать возможные проблемы.

1. **Температура** воды — влияет на метаболизм рыб и растворимость кислорода.
2. **Кислород** — необходим для дыхания рыб; недостаток кислорода может привести к их гибели.
3. **Прозрачность** — показатель, который может указывать на количество взвешенных частиц и степень загрязнения воды.
4. **рН** — кислотность или щелочность воды, критически важный параметр для жизнедеятельности рыб.

5. **Азот и фосфор** — ключевые элементы, которые могут вызывать цветение воды при избытке.
6. **БПК** — индикатор наличия органических веществ в воде, определяет количество кислорода, необходимого для их разложения.

Журнал учета дезинфекции и санитарной обработки в рыбоводных хозяйствах — важный документ, который позволяет отслеживать соблюдение санитарных норм и требований. Ведение такого журнала помогает контролировать состояние водоемов, оборудования и помещений, а также предотвращать возможные заболевания рыб. Основные дезинфекционные мероприятия включают:

- **Очистку и дезинфекцию прудов** перед зарыблением, после отлова и по окончании сезона.
- **Обработку оборудования** и инвентаря, включая кормушки, сачки и резервуары.
- **Санитарную обработку помещений** для хранения и переработки рыбы.

В журнале дезинфекции фиксируются дата проведения, используемые дезинфицирующие средства, метод обработки, длительность процедуры и ответственные лица.

### Оборудование и материалы

1. Бланки журнала учета рыбоводных работ, журнала дезинфекции и журнала гидрологических параметров.
2. Оборудование для измерения параметров воды.

### Ход работы

#### Часть 1: Изучение структуры журналов учета и контроля параметров

1. Ознакомьтесь с бланками журнала учета плановых и текущих работ, журнала дезинфекции и журнала контроля гидрологических параметров.
2. Определите, какие данные фиксируются в каждом разделе, такие как дата проведения измерений, параметры, полученные значения, нормативные пределы и отклонения.

#### Часть 2: Заполнение журнала учета плановых и текущих работ

1. Внесите данные о проведенных работах на текущий месяц, таких как дезинфекция прудов, зарыбление, кормление и профилактика.
2. Зарегистрируйте информацию о применении дезинфицирующих средств, их дозировке и методах обработки.

| Дата       | Операция          | Вид работ      | Количество материала | Время выполнения | Ответственное лицо |
|------------|-------------------|----------------|----------------------|------------------|--------------------|
| 01.05.2024 | Дезинфекция пруда | Подготовка     | Дез. средство - 10 л | 14.00            | Иванов И.И.        |
| 10.05.2024 | Зарыбление        | Запуск мальков | Карп - 1000 шт.      | 10.00            | Петров П.П.        |

| Дата       | Операция  | Вид работ    | Количество материала | Время выполнения | Ответственное лицо |
|------------|-----------|--------------|----------------------|------------------|--------------------|
| 15.05.2024 | Кормление | Подача корма | Комбикорм - 15 кг    | 1 час            | Сидоров С.С.       |

### Часть 3: Заполнение журнала дезинфекции

1. Внесите данные о проведенных дезинфекционных мероприятиях, указав дату, объект обработки, дезинфицирующее средство, метод и ответственного за выполнение работ.

| Дата       | Объект обработки         | Средство дезинфекции | Метод обработки       | Количество средства | Время воздействия | Ответственный |
|------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|---------------|
| 01.05.2024 | Пруд №1                  | Хлорный известь      | Опрыскивание          | 10 л                | 2 часа            | Иванов И.И.   |
| 05.05.2024 | Инвентарь (сачки, ведра) | Раствор йодофора     | Погружение            | 5 л                 | 30 минут          | Петров П.П.   |
| 20.05.2024 | Складские помещения      | Формальдегид         | Аэрозольная обработка | 1 л                 | 1 час             | Сидоров С.С.  |

### Часть 4: Заполнение журнала ежедневного контроля гидрологических параметров

- Ежедневно фиксируйте данные о гидрологических параметрах: температура, уровень кислорода, прозрачность, рН, содержание азота, фосфора и БПК.
- Заполните таблицу, учитывая отклонения от нормативов и указывая необходимые корректирующие меры.

| Дата       | T, °C | O <sub>2</sub> , мг/л | Прозрачность, см | pH  | N, мг/л | P, мг/л | БПК, мг/л | Отклонения и меры   |
|------------|-------|-----------------------|------------------|-----|---------|---------|-----------|---------------------|
| 01.05.2024 | 18    | 7.5                   | 60               | 7.2 | 0.5     | 0.02    | 4.0       | Без отклонений      |
| 02.05.2024 | 19    | 6.8                   | 55               | 7.0 | 0.6     | 0.03    | 4.5       | Добавить аэрацию    |
| 03.05.2024 | 20    | 6.0                   | 50               | 6.9 | 0.8     | 0.04    | 5.0       | Уменьшить кормление |

### Выводы

- Проанализируйте полученные данные по гидрологическим параметрам, отметьте отклонения и возможные причины.
- Сделайте вывод о влиянии контроля гидрологических параметров на здоровье и рост рыб.
- Оцените значимость своевременного заполнения всех журналов учета для обеспечения стабильных условий в водоемах.

### Контрольные вопросы

- Почему важно фиксировать гидрологические параметры ежедневно?

2. Как изменения температуры, кислорода и pH могут повлиять на состояние рыб?
3. Какие меры необходимо принимать при отклонениях параметров воды от нормативных значений?
4. Какие разделы обязательны для заполнения в журнале дезинфекции и журнале контроля гидрологических параметров?

#### **Список литературы [1, 2, 4]**

### **Практическое занятие № 5 Составление акта по результатам осмотра и выявлении дефектов гидротехнических сооружений**

**Цель работы:** составление акта по результатам осмотра и выявлении дефектов гидротехнических сооружений. Направлена на формирование ПК 6.1., ПК 6.2.

#### **Задачи работы:**

1. Ознакомиться с видами дефектов гидротехнических сооружений.
2. Научиться составлять акт осмотра ГТС и ведомости дефектов.
3. Выполнить задание.

#### **Теоретическая часть**

Освидетельствование сооружений следует начинать с проверки технической документации с целью ретроспективного анализа изменения технического состояния сооружения и выявления факторов, способствующих этому изменению за время с предыдущего освидетельствования.

2. Объем проверки зависит от категории освидетельствования (первичное, очередное, внеочередное).

3. По результатам необходимо составить акт проверки в котором следует отметить качество ведения технической документации и документально зарегистрированные изменения технического состояния сооружения за время с последнего освидетельствования.

Акт - документ, составленный несколькими лицами и подтверждающий установленные факты и события. Акт это первичный документ, в котором задокументировано определенное действие. Акт составляется в свободной или установленной предприятием форме. В нем обязательно указывается предприятие, кто осматривает (комиссия утверждается внутренним приказом по предприятию).

#### **Оборудование и материалы**

1. Задания.
2. Бланк акта осмотра ГТС.
3. Бланк ведомости дефектов.

## Ход работы

Для того что бы составить ведомость, нам надо знать какие дефекты ГТС бывают.

### Часть 1: Выписать дефекты гидротехнических сооружений

Пруды образуются дамба. Дефекты дамб: вымывание грунта, оползание грунта, просадка тела дамбы, норы животных, фильтрация воды, трещины;  
Каналы сбросной сети имеют дефекты:  
Донные водоспуски имеют дефекты:  
Водоподающую сеть прудов имеют дефекты:.

### Таблица - Минимальная ширина гребня дамбы

| Высота дамбы | Ширина гребня |
|--------------|---------------|
| До 3,0       | 2,4           |
| 3,0-4,5      | 3,0           |
| 4,5-6,0      | 3,7           |
| 6,0-7,5      | 4,3           |

### Часть 2: Заполнение акта осмотра ГТС

- После осмотра заполняют акт, указав:
  - Дату проведения осмотра.
  - Комиссию в составе:
  - Сведения о водном объекте: класс сооружений состав гидротехнических сооружений
  - Выявленные в ходе осмотра дефекты.
  - Пример акта в приложении 1

### Часть 3: Заполнение ведомости дефектов

#### Ведомость дефектов

| Наименование элемента | Вид дефекта | Местоположение | Размер (количество дефектов) | Категория дефекта | Коэффициент сохранности $a$ | Примечание |
|-----------------------|-------------|----------------|------------------------------|-------------------|-----------------------------|------------|
| 1                     | 2           | 3              | 4                            | 5                 | 6                           | 7          |
|                       |             |                |                              |                   |                             |            |

### Вывод.

### Контрольные вопросы

- Какие гидротехнические сооружения расположены в пруду?
- Какие дефекты водоспусков вы знаете?

3. Что такое Акт? Кем и для чего он заполняется?
4. Для чего заполняют ведомость дефектов гидротехнических сооружений?

### **Задания для малых групп**

Задание выполняется в малых группах. В заданиях указаны данные для заполнения акта и дефектной ведомости.

#### **Задание 1**

Написать акт осмотра и составить ведомость дефектов ГТС выростного пруда № 14, S 2 га, глубина max 2,1, min 0,6, РОС 2,45, - 0,95. Дно ил, РОС видны очертания, высота контурной дамбы по периметру 4 м, ширина гребня дамбы правой 2,8 м, с левой 2,5 м на водоподаче 3,5, со стороны водоспуска 3,2 м. Сетчатые трещины быков.

#### **Задание 2**

Написать акт осмотра и составить ведомость дефектов ГТС выростного пруда № 15, S 2 га, глубина max 2,1, min 0,6, РОС 2,45, - 0,95. Дно ил, РОС глубина фактическая 0,25, ширина гребня дамбы правой 2,5 м, с левой 2,8 м на водоподаче 3,5, со стороны водоспуска 3,0 м. Водоподача в пруд трубчатая, Затвор не держит воду.

#### **Задание 3**

Написать акт осмотра и составить ведомость дефектов ГТС выростного пруда № 16, S 2 га, глубина max 2,1, min 0,6, РОС 2,45, - 0,95. Дно ил, РОС глубина фактическая 0,30, ширина гребня дамбы правой 3,0 м, с левой 2,5 м на водоподаче 3,5, со стороны водоспуска 2,4 м. Донный водоспуск со стороны сбросного канала имеет трещины, вода размыва дамбу, имеются признаки размыва и оползания.

**Список литературы [1, 2, 4]**

## **Тема 4. Мелиорация прудов**

### **Практическое занятие 6. Известкование прудов и рыбоводного оборудования. Расчет количества извести. Заполнение акта известкования**

**Цель работы:** Изучить основные методы и цели известкования прудов. Научиться заполнять акт известкования и решать задачи по расчету необходимого количества извести для обработки прудов. Направлена на формирование ПК 6.1., ПК 6.2.

**Задачи работы:**

1. Ознакомиться с видами известкования и их влиянием на состояние водной среды в прудах.
2. Научиться рассчитывать количество извести, необходимое для нейтрализации кислотности, дезинфекции и снижения органических загрязнений.
3. Освоить навыки заполнения акта известкования прудов.
4. Выполнить индивидуальное задание.

### Теоретическая часть

Известкование — это один из методов мелиорации водоемов, направленный на улучшение качества воды и грунта. В рыбоводстве известкование проводится для:

- **Нейтрализации кислотности:** внесение извести при пониженной кислотности ( $\text{pH} < 6$ ) улучшает условия для рыб, стабилизирует уровень  $\text{pH}$  и обогащает воду кальцием.
- **Дезинфекции воды:** используется для уничтожения вредных бактерий и паразитов, чтобы снизить риск заболеваний у рыб.
- **Снижения органических загрязнений:** известь способствует разложению органических остатков и улучшает прозрачность воды, уменьшая концентрацию БПК (биологического потребления кислорода).

Нормативы внесения извести варьируются в зависимости от целей:

1. **Нейтрализация кислотности:** 150–250 кг извести на гектар при  $\text{pH} < 6$ .
2. **Дезинфекция:** 200–300 кг извести на гектар.
3. **Снижение органических загрязнений:** 300–400 кг извести на гектар в зависимости от уровня органического загрязнения и мутности воды

### Оборудование и материалы

4. Индивидуальное задание
5. Таблицы нормативов известкования и расчеты для определения необходимого количества извести.
6. Бланк акта известкования прудов.

### Ход работы

#### Часть 1: Изучение целей и нормативов известкования

1. Ознакомьтесь с тремя основными целями известкования (нейтрализация кислотности, дезинфекция, снижение органических загрязнений).
2. Запишите нормативы известкования для каждой цели и приведите примеры их применения.

#### Часть 2: Проведение расчетов для внесения извести

1. Выполните расчеты для своего задания, исходя из площади пруда и цели известкования.
2. Используйте нормативы для определения необходимого количества извести.



### Часть 3: Заполнение акта известкования пруда

2. После расчетов заполните акт известкования пруда, указав:

- Дату проведения известкования.
- Цель известкования (нейтрализация кислотности, дезинфекция или снижение органических загрязнений).
- Рассчитанное количество извести.
- Ответственного за проведение процедуры.
- Пример акта в приложении 2

| Дата       | Площадь пруда (га) | Цель известкования        | Норматив внесения (кг/га) | Общий объем извести (кг) | Ответственное лицо |
|------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------|
| 05.05.2024 | 1 га               | Нейтрализация кислотности | 200                       | 200                      | Иванов И.И.        |
| 10.05.2024 | 0,5 га             | Дезинфекция               | 250                       | 125                      | Петров П.П.        |
| 15.05.2024 | 1,5 га             | Снижение орг. загрязнений | 350                       | 525                      | Сидоров С.С.       |

### Пример задачи по расчету внесения извести

**Задача:** Пруд площадью 1.5 га имеет рН воды 5.5, что ниже оптимального уровня. Необходимо произвести известкование для повышения рН. Рассчитайте нужное количество извести, исходя из нормы 150 кг на 1 га.

#### Решение:

1. Площадь пруда = 1.5 га.
2. Норма извести для повышения рН = 150 кг/га.
3. Общая потребность в извести = 1.5 га × 150 кг/га = 225 кг.

Ответ: для повышения рН в пруду площадью 1.5 га необходимо внести 225 кг извести.

#### Выводы

1. Оцените, как известкование улучшает качество воды и грунта в пруду.
2. Сделайте вывод о значении планирования известкования и соблюдения нормативов для поддержания стабильного состояния прудов.
3. Приложите Акт.

#### Контрольные вопросы

1. Какие цели преследует известкование прудов?
2. Как влияют нормы внесения извести на результаты мелиорации пруда?
3. Почему важно учитывать площадь пруда и цель известкования при расчетах?
4. В чем заключается разница между известкованием для нейтрализации кислотности и дезинфекцией?

## Список литературы [2, 4]

### Индивидуальные задания для студентов

Каждому студенту предлагается выполнить расчет внесения извести для конкретного пруда в зависимости от состояния воды и цели известкования.

| Вариант | Задание   |
|---------|---|
| 1       | Рассчитать количество извести для пруда с кислотностью рН 5,5 (нейтрализация кислотности).  |
| 2       | Определить дозу извести для дезинфекции пруда площадью 1 га.  |
| 3       | Рассчитать необходимое количество извести для пруда с уровнем органических загрязнений, превышающим нормативы (площадь пруда 1,5 га). |
| 4       | Определить дозу извести для снижения кислотности (рН 5,8) в пруду площадью 2 га.  |
| 5       | Рассчитать известкование для дезинфекции пруда площадью 0,5 га.   |
| 6       | Определить количество извести для снижения органических загрязнений в пруду площадью 3 га.  |
| 7       | Рассчитать дозу извести для нейтрализации кислотности (рН 5,3) в пруду площадью 0,8 га.   |
| 8       | Рассчитать дозу извести для дезинфекции пруда площадью 2 га.  |
| 9       | Определить количество извести для органического очищения пруда площадью 1,2 га.   |
| 10      | Рассчитать дозу извести для пруда площадью 1 га с целью снижения кислотности (рН 5,7).  |
| 11      | Определить необходимое количество извести для дезинфекции пруда площадью 1,5 га.  |
| 12      | Рассчитать дозу извести для снижения органических загрязнений в пруду площадью 2,5 га.  |
| 13      | Определить дозу извести для нейтрализации кислотности (рН 5,6) и дезинфекции пруда площадью 1 га.                                     |
| 14      | Рассчитать дозу извести для снижения органических загрязнений и нейтрализации кислотности (рН 5,5) в пруду площадью 1,8 га.           |
| 15      | Определить дозу извести для дезинфекции и снижения органических загрязнений в пруду площадью 0,7 га.                                  |

## Тема 5. Эксплуатация оборудования для выращивания рыбы

### Практическое занятие № 7. Требования, предъявляемые к качеству промывки и дезинфекции рыбоводного оборудования и инвентаря

**Цель работы:** Научиться правильно проводить и оценивать качество промывки и дезинфекции оборудования и инвентаря в рыбоводных хозяйствах. Освоить навыки заполнения акта дезинфекции и учета расхода дезинфицирующих средств. Направлена на формирование ПК 6.1., ПК 6.2.

#### Задачи работы:

1. Изучить основные требования к качеству промывки и дезинфекции рыбоводного инвентаря и оборудования.
2. Ознакомиться с нормативами и методами дезинфекции, используемыми для уничтожения патогенных микроорганизмов и обеспечения санитарной безопасности.
3. Научиться заполнять акт дезинфекции и вести журнал учета дезинфекционных мероприятий.

### Теоретическая часть

Для поддержания санитарной безопасности в рыбоводных хозяйствах важно соблюдать требования к чистоте оборудования и инвентаря. Основные этапы дезинфекции включают:

- **Механическую очистку:** удаление органических остатков, которые могут быть источниками загрязнения и размножения микроорганизмов.
- **Промывку водой:** промывка горячей или холодной водой для удаления видимых загрязнений.
- **Химическую дезинфекцию:** обработка поверхностей дезинфицирующими средствами для уничтожения бактерий, вирусов и паразитов.

В рыбоводных хозяйствах для дезинфекции применяются различные средства, такие как хлорсодержащие препараты, растворы йодофора, формальдегид и другие. Вид дезинфицирующего средства и его концентрация зависят от цели обработки и типа оборудования.

### Нормативы и методы дезинфекции

1. **Регулярная дезинфекция:** обработка проводится согласно графику и включает текущие санитарные мероприятия.
2. **Генеральная уборка и дезинфекция:** проводится периодически для полной очистки оборудования, обычно с использованием более концентрированных растворов.
3. **Профилактическая дезинфекция:** проводится для предотвращения возникновения заболеваний, особенно при подозрении на возможное заражение.

### Оборудование и материалы

1. Дезинфицирующие средства (например, растворы хлорной извести, йодофора).
2. Средства механической очистки (щетки, губки).
3. Рассчитайте количество дезинфицирующего средства.
4. Бланк акта дезинфекции и журнал учета дезинфекционных мероприятий.

### Ход работы

#### Часть 1: Изучение требований к дезинфекции оборудования

1. Ознакомьтесь с нормативами и правилами дезинфекции, используемыми для рыбоводного оборудования и инвентаря.

2. Изучите методические рекомендации по выбору дезинфицирующих средств в зависимости от типа оборудования и степени загрязнения.

### Часть 2: Проведение дезинфекционных мероприятий

1. **Механическая очистка:** очистите инвентарь и оборудование от видимых загрязнений.
2. **Промывка:** тщательно промойте водой для удаления остатков загрязнений.
3. **Химическая дезинфекция:** приготовьте раствор дезинфицирующего средства в соответствии с нормативами и обработайте оборудование.

### Часть 3: Заполнение акта дезинфекции и журнала учета

1. После расчетов заполните акт дезинфекции, указав:
  - Дату проведения.
  - Рассчитанное количество дезинфектанта и его расход на площадь.
  - Перечислите оборудование и его объем или площадь.
  - Ответственного за проведение процедуры.
  - Пример акта в приложении 3

| Дата       | Объект обработки      | Дезинфицирующее средство | Концентрация раствора (%) | Метод обработки      | Ответственное лицо |
|------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------|
| 01.06.2024 | Ведро и сачки         | Хлорная известь          | 1%                        | Погружение на 30 мин | Иванов И.И.        |
| 05.06.2024 | Резервуары для кормов | Раствор йодофора         | 0.5%                      | Опрыскивание         | Петров П.П.        |
| 10.06.2024 | Инкубаторы            | Формальдегид             | 2%                        | Обработка аэрозолем  | Сидоров С.С.       |

### Журнал учета дезинфекционных мероприятий

| Дата       | Вид обработки    | Объект     | Дезинфицирующее средство | Расход на единицу, | Ответственное лицо |
|------------|------------------|------------|--------------------------|--------------------|--------------------|
| 01.06.2024 | Текущая          | Ведро      | Хлорная известь          | 0.2 кг             | Иванов И.И.        |
| 05.06.2024 | Генеральная      | Резервуары | Раствор йодофора         | 0.1 л              | Петров П.П.        |
| 10.06.2024 | Профилактическая | Инкубаторы | Формальдегид             | 0.15 л             | Сидоров С.С.       |

### Часть 4: Проверка качества дезинфекции

1. Проверьте эффективность обработки с помощью лабораторных тестов на наличие бактерий и других микроорганизмов.
2. Зарегистрируйте результаты в журнале, указав отклонения, если таковые имеются.
3. Сделайте вывод.

### Контрольные вопросы

1. Какие виды дезинфекции применяются в рыбоводных хозяйствах?
2. Почему важно соблюдать концентрацию дезинфицирующего раствора?
3. Какие данные фиксируются в акте дезинфекции?

4. Как часто должна проводиться генеральная дезинфекция оборудования?

### Список литературы [1, 2, 4, 6]

## Практическое занятие № 8. Определение расхода воды

**Тема:** Определение расхода воды в прудах, бассейнах и инкубационных аппаратах на предприятиях рыбного хозяйства

**Цель работы:** Научиться определять расход воды для обеспечения оптимальных условий содержания рыб в прудах, бассейнах и инкубационных аппаратах. Направлена на формирование ПК 6.1., ПК 6.2.

### Задачи работы:

1. Ознакомиться с методами расчета расхода воды.
2. Освоить формулы и применить их на практике для расчета необходимого водообмена в различных рыбоводных сооружениях.
3. Научиться учитывать потребление кислорода и удаление углекислого газа при расчете расхода воды.
4. Решить задание.

### Теоретическая часть

Для поддержания нужных условий для выращивания рыб важна постоянная проточность воды, которая регулирует содержание кислорода, удаляет углекислый газ и другие продукты жизнедеятельности рыб. Расчет расхода воды основан на следующих параметрах:

• **Кислород:** расход воды по кислороду рассчитывается с учетом потребления его рыбой и начальной концентрации кислорода в воде.

• **Диоксид углерода:** учитывается для предотвращения накопления углекислого газа.

### Формулы для расчета

1. **Расход воды по кислороду:**

$$Q = \frac{\Sigma O_2}{O_2' - O_2''} = \frac{O_2 \times P}{O_2' - O_2''}, \text{ л/с,}$$

где  $\Sigma O_2$  – количество кислорода, расходуемое на дыхание рыб в секунду, мг  $O_2$ /с;

$P$  – масса находящейся в садке рыбы, мг;

$O_2$  – потребление кислорода рыбой в мг/с на 1 кг массы;

$O_2'$  – содержание  $O_2$  в притекающей воде, мг/л;

$O_2''$  – допустимое содержание  $O_2$  в воде садка или бассейна, мг/л.

## 2. Расход воды по углекислому газу:

$$Q = \frac{\Sigma CO_2}{CO_2'' - CO_2'}, \text{ л/с,}$$

где  $\Sigma CO_2$  – количество диоксида углерода, выделяемое при дыхании всей рыбой в мг/с, приблизительно может быть определено, исходя из респирационного коэффициента, равного:

$$RQ = \frac{\Sigma CO_2}{\Sigma O_2} = 0,71,$$

как  $\Sigma CO_2 = \Sigma O_2 \times 0,71$  при энергетическом обмене за счет окисления жиров;

$CO_2'$  – содержание диоксида углерода в притекающей воде, мг/л;

$CO_2''$  – допустимое содержание диоксида углерода в воде садка или бассейна, мг/л.

### Интенсивность обменных процессов рыб при массе 1 кг

| Вид       | Потребление $O_2$ , при 20°C |
|-----------|------------------------------|
| Осетровые | 0,042                        |
| Лососевые | 0,038                        |
| Карповые  | 0,033                        |

### Допустимое содержание в воде кислорода и диоксида углерода для промысловых видов рыб

| Вид                    | мг $O_2$ /л | мг $CO_2$ /л |
|------------------------|-------------|--------------|
| Осетровые              | 6,0         | 10           |
| Лососевые              | 8,0         |              |
| Карповые проходные     | 6,5         |              |
| Карповые полупроходные | 4,0         |              |
| Судак                  | 5,0         |              |

3. **Коррекция на температуру:** чтобы учесть температуру, значение потребления кислорода корректируется на температурный коэффициент, согласно данным таблицы поправок.

### Таблица температурных поправок для приведения значения обмена к 20 °C

| t°C | Q    | t°C | Q    | t°C | Q    | t°C | Q    | t°C | Q    |
|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|
| 5   | 5,19 | 10  | 2,67 | 15  | 1,57 | 20  | 1,00 | 25  | 0,66 |

|   |      |    |      |    |      |    |      |    |      |
|---|------|----|------|----|------|----|------|----|------|
| 6 | 4,55 | 11 | 2,40 | 16 | 1,43 | 21 | 0,92 | 26 | 0,61 |
| 7 | 3,96 | 12 | 2,16 | 17 | 1,31 | 22 | 0,85 | 27 | 0,56 |
| 8 | 3,48 | 13 | 1,94 | 18 | 1,20 | 23 | 0,75 | 28 | 0,52 |
| 9 | 3,05 | 14 | 1,74 | 19 | 1,09 | 24 | 0,72 | 29 | 0,48 |

### Оборудование и материалы

1. Калькулятор или компьютер для расчета.
2. Справочные данные о потреблении кислорода для различных рыб и условиях их содержания.
3. Формулы и таблицы для расчетов (предоставлены в методическом пособии).

### Ход работы

#### Часть 1: Изучение параметров расхода воды

1. Изучите требования к содержанию кислорода и углекислого газа для различных видов рыб.
2. Изучите примеры расчетов расхода воды с использованием формул, представленных выше.

#### Часть 2: Выполнение расчетов

1. Рассчитайте необходимый расход воды для обеспечения достаточного уровня кислорода и удаления углекислого газа в пруду или бассейне для определенной массы рыбы.
2. Определите минимальный расход воды для поддержания нужного уровня кислорода в инкубационном аппарате.

#### Часть 3: Индивидуальные задания для студентов

Каждый студент выполняет расчеты для различных видов рыб и условий содержания по вариантам.

#### Часть 4: Составление отчета

1. В отчете опишите проведенные расчеты, указав все данные и формулы.
2. Приложите таблицу с результатами расчетов для всех вариантов условий.

#### Пример таблицы отчета

| Студент | Вид рыбы | Температура воды (°C) | Масса рыбы (кг) | Расчетный расход воды (л/с) |
|---------|----------|-----------------------|-----------------|-----------------------------|
| 1       | Карп     | 15                    | 200             | 1.5                         |
| 2       | Форель   | 12                    | 150             | 1.3                         |
| ...     | ...      | ...                   | ...             | ...                         |

### Контрольные вопросы

1. Как определить расход воды по кислороду?
2. Какие параметры влияют на расчет расхода воды для удаления углекислого газа?
3. Почему важно учитывать температуру воды при расчете расхода?
4. В чем заключается значение водообмена в прудах и бассейнах?

### Список литературы [2, 4]

### Варианты заданий

| Вариант | Задание   |
|---------|---|
| 1.      | Определить расход воды в бассейне для содержания карпа при температуре 15°C.                      |
| 2.      | Рассчитать водообмен для пруда с форелью при температуре 12°C.                                    |
| 3.      | Рассчитать расход воды в инкубационном аппарате для осетровых при температуре 18°C.               |
| 4.      | Определить расход воды в бассейне для сиговых рыб при температуре 10°C.                           |
| 5.      | Рассчитать необходимый расход воды для инкубатора, содержащего лососевых рыб при температуре 5°C. |
| 6.      | Определить водообмен в пруду с плотностью посадки молоди карпа при температуре 20°C.              |
| 7.      | Рассчитать расход воды для инкубационного аппарата, содержащего пеляди, при температуре 15°C.     |
| 8.      | Определить минимальный расход воды для бассейна с судаком при температуре 8°C.                    |
| 9.      | Рассчитать расход воды для бассейна с молодью сазана при температуре 17°C.                        |
| 10.     | Определить водообмен в бассейне для белого амура при температуре 20°C.                            |
| 11.     | Рассчитать расход воды в инкубационном аппарате для леща при температуре 12°C.                    |
| 12.     | Определить расход воды для бассейна с сиговыми при температуре 15°C.                              |
| 13.     | Рассчитать расход воды для инкубатора с кутумом при температуре 14°C.                             |
| 14.     | Определить расход воды для бассейна с плотной посадкой молоди осетровых при температуре 10°C.     |
| 15.     | Рассчитать расход воды для пруда с плотностью посадки форели при температуре 12°C.                |

### Практическое занятие № 9. Регулирование водообмена в прудах, бассейнах, инкубационных аппаратах

**Цель работы:** Изучить принципы регулирования водообмена в УЗВ с помощью частотных преобразователей и освоить практические навыки настройки системы для обеспечения оптимальных условий содержания рыб. Направлена на формирование ПК 6.1., ПК 6.2.

### Задачи работы:



1. Изучить устройство и принцип работы частотного преобразователя.
2. Понять, как частотный преобразователь регулирует работу насосов в УЗВ.
3. Научиться настраивать параметры водообмена в бассейнах и инкубационных аппаратах с помощью частотного преобразователя.
4. Ознакомиться с методами контроля и мониторинга водообмена в УЗВ.

## Теоретическая часть

Понимание принципов частотного преобразователя и навыков настройки системы водообмена крайне важно для обеспечения оптимальных условий в рыбных хозяйствах. Это способствует поддержанию здоровья рыб и снижению затрат на эксплуатацию оборудования.

### Установки замкнутого водоснабжения (УЗВ)

Необходимо понимать роль каждого элемента УЗВ и частотного преобразователя. Это поможет лучше ориентироваться в управлении параметрами воды и расходом.

**Установки замкнутого водоснабжения** — это системы, в которых вода циркулирует по замкнутому контуру с минимальным добавлением свежей воды. В УЗВ обеспечивается контроль качества воды за счет использования фильтрации, биологической очистки, обеззараживания и аэрации.

Преимущества УЗВ:

- **Экономия воды:** минимальное потребление свежей воды.
- **Контроль параметров:** возможность точного регулирования температуры, кислородного режима и других параметров.
- **Высокая продуктивность:** интенсивное выращивание рыб при высокой плотности посадки.

### Водообмен в УЗВ

**Водообмен** — это процесс перемещения воды через систему, обеспечивающий удаление отходов жизнедеятельности рыб, поддержание оптимального уровня кислорода и других параметров качества воды. В УЗВ водообмен регулируется работой насосов, которые обеспечивают циркуляцию воды между бассейнами и очистными устройствами.

### Частотный преобразователь

**Частотный преобразователь** — это электронное устройство, которое преобразует переменный ток одной частоты в переменный ток другой частоты. Основная функция частотного преобразователя в УЗВ — регулирование скорости вращения электродвигателя насоса путем изменения частоты питающего напряжения. Таким образом частотный преобразователь — это устройство, изменяющее частоту питающего тока, что позволяет регулировать скорость насоса и, следовательно, расход воды в системе.

**Принцип работы:**

- Изменяя частоту электрического тока, частотный преобразователь позволяет плавно регулировать скорость вращения электродвигателя.
- Это приводит к изменению производительности насоса, то есть объема воды, перекачиваемого в единицу времени.

### **Преимущества использования частотного преобразователя в УЗВ:**

- **Энергосбережение:** снижение энергопотребления за счет оптимизации работы насоса.
- **Точный контроль водообмена:** возможность устанавливать необходимый расход воды для поддержания оптимальных условий.
- **Снижение износа оборудования:** плавный запуск и остановка насоса уменьшают механические нагрузки.

### **Регулирование работы насосов с помощью частотного преобразователя**

1. **Настройка параметров:** Частотный преобразователь позволяет задавать необходимые параметры скорости вращения насоса в зависимости от требуемого водообмена.
2. **Автоматизация:** Системы управления могут автоматически изменять частоту вращения насоса в ответ на изменения условий (например, температуры воды, содержания кислорода).
3. **Мониторинг:** Возможность отслеживания текущих параметров работы насоса и системы в целом.
4. **Регулирование работы насосов с помощью частотного преобразователя**

Частотный преобразователь играет ключевую роль в обеспечении точного контроля водообмена в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Его основная функция — изменение частоты электропитания, подаваемого на насос, что позволяет регулировать скорость вращения его двигателя.

#### **1. Принцип регулирования:**

- Частотный преобразователь меняет частоту переменного тока, что позволяет плавно изменять скорость вращения двигателя насоса. Чем выше частота тока, тем быстрее вращается двигатель и, следовательно, возрастает производительность насоса.
- За счет изменения частоты можно легко контролировать объем подаваемой воды, подстраивая его под потребности рыбоводного хозяйства, минимизируя излишний расход воды и снижая энергопотребление.

#### **2. Преимущества плавной регулировки:**

- **Экономия энергии:** Плавная регулировка снижает количество электроэнергии, необходимой для работы насоса, особенно в периоды низкой потребности в водообмене.
- **Снижение износа оборудования:** Постепенное увеличение и снижение скорости вращения насоса позволяет уменьшить механические нагрузки, что снижает износ и увеличивает срок службы оборудования.
- **Точный контроль параметров:** Это важно для поддержания необходимых гидрохимических показателей (например, концентрации кислорода, температуры), что критично для здоровья и роста рыб в замкнутой системе.

#### **3. Автоматизация регулирования:**

- Современные частотные преобразователи могут интегрироваться с системой управления и контролировать параметры воды в режиме реального времени. Если датчики фиксируют, что содержание кислорода или температура воды отклоняются от нормы, частотный преобразователь автоматически корректирует скорость насоса, поддерживая оптимальный режим работы без вмешательства оператора.

- Возможность настройки программ управления позволяет создавать циклы работы насоса с учетом суточных и сезонных колебаний, что обеспечивает стабильные условия в бассейнах и инкубационных аппаратах.

Этот подход позволяет минимизировать затраты и обеспечивает рыбам оптимальные условия содержания в УЗВ.

### **Оборудование и материалы**

1. Установки УЗВ с насосами и частотными преобразователями.
2. Приборы для измерения параметров воды.
3. Методические материалы и инструкции по эксплуатации оборудования.

### **Ход работы.**

#### **Часть 1: Изучение оборудования**

1. Ознакомьтесь с устройством УЗВ и местом установки насоса и частотного преобразователя.
2. Изучите техническую документацию на частотный преобразователь:
  - Принципиальная схема подключения.
  - Основные функции и настройки.

#### **Часть 2: Настройка частотного преобразователя**

Пример: Если у вас номинальная частота 50 Гц, начните настройку с минимального значения около 20 Гц, чтобы снизить риск перекачки воды. При необходимости корректируйте настройки для оптимальной работы.

1. **Подключение оборудования:**
  - Убедитесь, что все соединения выполнены правильно и безопасно.
  - Подключите частотный преобразователь к электродвигателю насоса согласно инструкции.
2. **Инициализация частотного преобразователя:**
  - Включите питание и выполните первоначальную настройку.
  - Установите параметры электродвигателя (номинальное напряжение, частота, ток).
3. **Настройка рабочих параметров:**
  - Задайте минимальную и максимальную частоты вращения.
  - Установите режим управления (ручной или автоматический).
4. **Регулирование водообмена:**
  - Изменяя частоту вращения насоса, наблюдайте за изменением расхода воды.
  - Запишите зависимости между частотой вращения и расходом воды.

#### **Часть 3: Мониторинг и контроль параметров**

1. **Измерение параметров воды:**
  - Используя расходомер, измерьте текущий расход воды при различных настройках частоты.
  - Определите оптимальный расход для поддержания необходимых условий в бассейне или инкубаторе.
2. **Контроль качества воды:**
  - С помощью оксиметра измерьте содержание растворенного кислорода при разных скоростях водообмена.
  - Оцените влияние изменения расхода воды на параметры качества воды.

#### **Часть 4: Анализ результатов**

Сравните зависимость частоты вращения и расхода воды, и постарайтесь определить оптимальные параметры, обеспечивающие баланс между расходом энергии и поддержанием качества воды. Это может быть полезно для достижения эффективных показателей в рыбном хозяйстве.

1. Постройте график зависимости расхода воды от частоты вращения насоса.
2. Проанализируйте полученные данные и сделайте выводы о эффективности использования частотного преобразователя.
3. Обсудите преимущества и возможные недостатки регулирования водообмена с помощью частотного преобразователя.

#### **Часть 5: Безопасность и обслуживание**

1. Ознакомьтесь с правилами безопасности при работе с электрическим оборудованием.
2. Изучите рекомендации по техническому обслуживанию частотного преобразователя и насоса.

#### **Контрольные вопросы**

1. Что такое частотный преобразователь и каков его принцип действия?
2. Какие преимущества дает использование частотного преобразователя в УЗВ?
3. Как изменение частоты влияет на производительность насоса?
4. Почему важно регулировать водообмен в бассейнах и инкубационных аппаратах?
5. Как изменение расхода воды влияет на качество воды в системе?
6. Какие параметры необходимо настроить на частотном преобразователе перед его использованием?
7. Какие меры безопасности следует соблюдать при работе с частотным преобразователем?

#### **Список литературы [2, 4]**

### **Тема 6. Технические средства для лова рыбы в рыбоводных хозяйствах**

## Практическая работа № 10. Общая технология изготовления орудий лова

**Цель работы:** Изучить основные этапы изготовления орудий лова, освоить понятие и виды сетных материалов, а также практические навыки работы с основными операциями, включая кройку, соединение, оснащение и остропку. Направлена на формирование ПК 6.3.

### Задачи работы:

1. Ознакомиться с материалами и инструментами, применяемыми для изготовления орудий лова.
2. Изучить основные этапы технологического процесса изготовления сетных орудий лова.
3. Научиться основам кройки, сшивки, оснастки и остропки орудий лова.

### Теоретическая часть

Изготовление орудий лова включает комплекс технологических операций, начиная с подготовки материалов и заканчивая оснащением и окончательной сборкой. Общая технология состоит из следующих этапов:

1. **Кройка сетного полотна** — разрезание сетного полотна на части нужного размера и формы.
2. **Соединение сетных полотен** — сшивка полотен при помощи различных узлов и швов, таких как шворочный шов.
3. **Обвязка кромок** — укрепление краев сетного полотна для предотвращения разрывов.
4. **Изготовление канатных элементов** — подготовка канатов и веревок для каркаса орудия лова.
5. **Присоединение сетной части к каркасу** — закрепление сетного полотна на канатной основе.

### Оснастка

**Оснастка** — это этап изготовления, при котором к сетным орудиям лова крепятся плавучие элементы, такие как поплавки и грузила. Оснастка обеспечивает устойчивость и контроль орудия лова в воде, позволяя ему сохранять нужное положение, глубину и форму. Поплавки равномерно распределяются по верхнему краю сети, чтобы поддерживать ее на плаву, а грузила прикрепляются к нижнему краю, обеспечивая вертикальное натяжение и устойчивость в воде. Правильная оснастка сетного орудия позволяет минимизировать его деформацию и повысить эффективность ловли.

### Остропка

**Остропка** — это процесс установки и закрепления канатов или других крепежных элементов на сетных орудиях лова, обеспечивающий их соединение с рыболовными устройствами или лодкой. Остропка важна для безопасного использования орудия лова и предотвращения обрывов во время работы. При остропке применяются прочные узлы, крюки, карабины и другие соединительные элементы, которые удерживают орудие в нужном положении и позволяют выдерживать нагрузки, возникающие при ловле. Остропка также включает в себя

правильное распределение натяжения по краям сети, что предотвращает износ и повреждения при эксплуатации.

### **Инструменты и материалы**

Для изготовления орудий лова используют:

- **Сетные полотна:** изготовленные из синтетических материалов (полиамид, полипропилен), обладающие высокой прочностью и долговечностью.
- **Веревки и канаты:** из полиэфира, полиамида, или стальных проволок, для создания каркасов и опорных элементов.
- **Иглицы и ножницы:** для кройки и сшивки полотен, а также специальное оборудование для машинной вязки сетей.

### **Оборудование и материалы**

1. Образцы сетных полотен и канатов.
2. Инструменты для кройки и сшивки сетей (иглицы, ножницы).
3. Плавучие элементы (поплавки, грузила).
4. Схемы и инструкции для сборки сетного полотна, каркаса и выполнения остропки.

### **Ход работы**

#### **Часть 1: Ознакомление с материалами и инструментами**

1. Изучите образцы сетных материалов, их состав и характеристики.
2. Ознакомьтесь с канатами, веревками и другими компонентами, которые используются для каркасов.

#### **Часть 2: Практика выполнения операций по изготовлению**

1. **Кройка сетного полотна:** выполните кройку сетного полотна, подготовив элементы нужного размера. Используйте ножницы или нож для аккуратного разрезания полотна.
2. **Соединение сетных полотен:** соедините два куска полотна при помощи шворочного шва. Внимательно следите за прочностью узлов и качеством сшивки.
3. **Обвязка кромок:** обвяжите края полотна, чтобы предотвратить его распускание. Для этого используйте прочный шов или переплетение.
4. **Оснастка:** прикрепите к готовому полотну поплавки и грузила для устойчивости. Убедитесь, что они закреплены надежно и равномерно распределены по кромке.
5. **Остропка:** установите и закрепите канаты и другие крепежные элементы на сетном полотне. Проверьте правильность узлов и соединений, чтобы предотвратить возможные повреждения.

#### **Часть 3: Составление отчета по выполненной работе**

1. Опишите этапы выполнения работы, указав материалы и инструменты, которые вы использовали.

2. Оцените качество выполненных соединений, оснастки и остропки, а также равномерность распределения плавучих элементов.
3. Заполните отчет, указав вид орудия лова, количество использованных материалов и результат проверки на прочность.
4. Вывод.

#### Пример отчета

| Дата       | Орудие лова    | Этап работ      | Материалы           | Ответственный |
|------------|----------------|-----------------|---------------------|---------------|
| 10.10.2024 | Сетное полотно | Кройка и сшивка | Полиамидное полотно | Иванов И.И.   |
| 11.10.2024 | Ловушка        | Оснастка        | Канаты, поплавки    | Петров П.П.   |
| 12.10.2024 | Сеть           | Остропка        | Карабины, канаты    | Сидоров С.С.  |

#### Контрольные вопросы

1. В чем заключается основной принцип кройки сетного полотна?
2. Какие узлы применяются при соединении сетных полотен?
3. Чем отличаются оснастка и остропка, и какова их роль в конструкции орудий лова?
4. Какие меры нужно принять для правильной остропки сетного полотна?

#### Список литературы [2, 4]

### Практическое занятие № 11. Приобретение навыков ремонта орудий лова.

**Цель работы:** Научиться выполнять базовые ремонтные работы орудий лова. Направлена на формирование ПК 6.3.

#### Задачи работы:

1. Ознакомиться с основными видами повреждений, которые могут возникнуть у сетных и ловушечных орудий лова.
2. Научиться использовать базовые инструменты и материалы для ремонта.
3. Приобрести практические навыки по ремонту сетей и других орудий лова (латание дыр, замена изношенных участков, укрепление узлов).

#### Теоретическая часть

В процессе эксплуатации орудия лова подвергаются различным нагрузкам и воздействиям, которые могут привести к их повреждениям. Основные виды повреждений сетей и ловушек:

- **Разрывы сетного полотна** — возникают из-за механических воздействий, зацепов или агрессивной среды.
- **Износ узлов** — ухудшение прочности соединений в результате длительного воздействия воды, трения или натяжения.
- **Повреждение креплений** — ослабление или обрыв крепежных элементов, что приводит к снижению прочности конструкции.

К основным материалам и инструментам для ремонта относятся:

1. **Сетный шпагат и нитки** — для зашивания разрывов.
2. **Игличка**— специальный инструмент для удобства ремонта.
3. **Ножницы и нож** — для обрезки и подготовки материалов.
4. **Крючки и карабины** — для замены поврежденных креплений.
5. **Плавающие элементы (поплавки, грузила)** — для замены потерянных частей.

### **Оборудование и материалы**

1. Сетные полотна для тренировочного ремонта (с моделями разрывов и повреждений).
2. Шпагат и специальная игла для ремонта сетей.
3. Ножницы, нож и клеевые материалы.
4. Учебные пособия и схемы по ремонту орудий лова.

### **Ход работы**

#### **Часть 1: Ознакомление с видами повреждений и материалами для ремонта**

1. Изучите основные виды повреждений сетных и ловушечных орудий лова.
2. Ознакомьтесь с инструментами и материалами для ремонта и восстановления сетей.

#### **Часть 2: Практика по ремонту разрывов сетного полотна**

1. **Латание дыр:** Найдите участок с разрывом на тренировочном полотне. С помощью иглы и сетного шпагата аккуратно зашейте разрыв, следуя правильной технике.
2. **Замена изношенных узлов:** Определите изношенные узлы и замените их, завязав прочные соединения для укрепления сетки.
3. **Укрепление креплений:** Замените поврежденные крепежные элементы, такие как карабины или крючки, чтобы восстановить прочность конструкции.

### **Вывод**

#### **Контрольные вопросы**

1. Какие основные виды повреждений встречаются у сетных орудий лова?
2. Почему важно вовремя производить ремонт поврежденных орудий лова?
3. Какие инструменты и материалы необходимы для ремонта разрывов и замены креплений?



4. Как правильно зашивать разрыв сетного полотна, чтобы сохранить прочность?

### Список литературы [2, 4]

### Практическое занятие №12. Изучение устройства рыбоуловителя

**Цель работы:** Изучить устройство и принципы работы рыбоуловителей, используемых в прудовом хозяйстве. Понять основные элементы конструкции и способы использования рыбоуловителей для эффективного сбора и вылова рыбы. Направлена на формирование ПК 6.1, 6.3.

#### Задачи работы:

1. Ознакомиться с различными типами рыбоуловителей, используемыми в прудовом рыбоводстве.
2. Изучить основные элементы конструкции рыбоуловителей и их функции.
3. Понять процесс установки, эксплуатации и технического обслуживания рыбоуловителей.

#### Теоретическая часть

Рыбоуловители — это устройства, предназначенные для сбора и отлова рыбы в прудовых хозяйствах. Они могут иметь различные конструкции, в зависимости от типа рыбоводческого хозяйства, видов выращиваемой рыбы и размера прудов. Основные типы рыбоуловителей:

1. **Сетчатые ловушки** — устанавливаются на входе или выходе из водоема, направляя рыбу в сетку.
2. **Прудовые рыбоуловители с направляющими щитами** — устройства, оборудованные направляющими щитами, которые перенаправляют рыбу в центральную ловушку.
3. **Желобковые конструкции** — специальные желоба, по которым рыба направляется к месту сбора.
4. **Рыбосборники** — контейнеры или камеры, в которые рыба собирается для последующего отлова и сортировки.

Основные элементы конструкции рыбоуловителя:

- **Направляющие щиты** — элементы, которые направляют рыбу к месту сбора.
- **Сетчатая ловушка** — часть рыбоуловителя, которая непосредственно удерживает рыбу.
- **Клапаны и затворы** — регулирующие устройства для контроля потока воды и перемещения рыбы.
- **Платформы и направляющие трубы** — для перенаправления рыбы и защиты от повреждений.

Рыбоуловители позволяют контролировать перемещение рыбы, оптимизировать процессы вылова и минимизировать потери.

### Оборудование и материалы

1. Инструкции и схемы устройства рыбоуловителей.
2. Таблицы с характеристиками различных видов рыбоуловителей.

### Ход работы

#### Часть 1: Изучение конструкции рыбоуловителей

1. Ознакомьтесь с различными типами рыбоуловителей, используемыми в прудовом хозяйстве, их назначением и особенностями.
2. Изучите схему устройства рыбоуловителей, обращая внимание на каждый элемент и его функцию в процессе отлова.

#### Часть 2: Изучение работы рыбоуловителей

1. Рассмотрите схемы установки рыбоуловителей в пруду и их ориентацию по отношению к потоку воды.
2. Изучите процесс работы рыбоуловителя, определив последовательность действий при установке, отлове рыбы и её сборе.
3. Ознакомьтесь с правилами технического обслуживания рыбоуловителей, чтобы поддерживать их в рабочем состоянии.

#### Часть 3: Практическое задание по устройству рыбоуловителя

1. Изучите предоставленную модель рыбоуловителя. Разберите элементы модели, чтобы понять расположение и назначение каждого элемента.
2. Составьте схему устройства рыбоуловителя, указав на ней основные элементы и их функции.
3. Пропишите шаги установки и настройки рыбоуловителя для его эффективной работы.

### Таблица основное устройство рыбоуловителя

| Элемент рыбоуловителя | Назначение                           | Примечания                          |
|-----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Направляющие щиты     | Направляют рыбу к месту сбора        | Устанавливаются под углом к потоку  |
| Сетчатая ловушка      | Удерживает рыбу в безопасном месте   | Изготавливается из прочной сетки    |
| Клапаны и затворы     | Контролируют поток воды              | Используются для регулировки потока |
| Платформы             | Поддерживают рыбу, защищают от травм | Помогают минимизировать стресс      |

### Контрольные вопросы

1. Какие типы рыбоуловителей используются в прудовом рыбоводстве?
2. Какую роль выполняют направляющие щиты в рыбоуловителе?
3. Почему важно регулярно проверять состояние клапанов и затворов?
4. Какие меры безопасности нужно учитывать при эксплуатации рыбоуловителя?

**Список литературы [1, 2, 4]**

## Приложение 1

### АКТ ОСМОТРА ГТС №

#### ОБСЛЕДОВАНИЯ ПРУДОВ КАРПОВОГО ХОЗЯЙСТВА ООО «ПРЕГОЛЬ» ПОСЕЛОК ВАСИЛЬКОВО, ГУРЬЕВСКОГО РАЙОНА, КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

12.10.2024.

В составе комиссии: Иванов И.И. - главный рыбовод, Петров П.П.- рыбовод Сидоров С.С.- рабочий обследовали фактическое состояние ГТС прудов ООО «Преголь» с целью принятия решения о необходимости текущего их ремонта.

Нами были осмотрены ГТС прудов №1-5, относящиеся к IV классу. В состав гидротехнических сооружений входили: земляные контурные дамбы, водовыпуск, РОС, донный водоспуск, водосбросной канал.

На прудах 1, 3, 4 дефектов ГТС не выявлено.

ГТС пруда №2: каналы РОС имели глубину меньше установленной (глубина каналов 0,15 м).

ГТС пруда №5: донный довоспуск имеет трещину 0,5см. Дамба правая разделительная имеет признаки размыва и оползания.

Подпись, дата.

## Приложение 2

### Образец акта известкования прудов

#### АКТ ИЗВЕСТКОВАНИЯ ПРУДА

**Дата проведения:** 01.05.2024

**Место проведения:** Пруд №1, рыбоводное хозяйство "Приморский"

**Площадь пруда:** 2 га

**Цель известкования:** Дезинфекция пруда перед зарыблением

**Параметры до известкования:**

- рН воды: 6.2
- Количество органических загрязнений: высокий уровень

**Используемое вещество:** Хлорная известь

| Цель внесения извести | Норма внесения на 1 га, кг | Количество вещества, кг | Ответственное лицо |
|-----------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------|
| Дезинфекция           | 250                        | 500                     | Иванов И.И.        |

| Цель внесения извести | Норма внесения на 1 га, кг | Количество вещества, кг | Ответственное лицо |
|-----------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------|
| Дезинфекция           | 250                        | 500                     | Иванов И.И.        |

**Процесс выполнения:** Известь вносилась равномерно по всей площади пруда с использованием специального оборудования. Контроль распределения вещества осуществлял ответственный сотрудник.

**Параметры после известкования:**

- рН воды: 7.0
- Ожидаемое снижение органических загрязнений: до нормального уровня

**Подписи ответственных лиц:**

- **Иванов И.И.** - Главный инженер
- **Петров П.П.** - рыбовод прудового хозяйства
- **Дата подписания:** 01.05.2024

**Приложение 3**

## АКТ ДЕЗИНФЕКЦИИ

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

---

---

(название предприятия)

---

Мы, нижеподписавшиеся,

(должность и фамилия лица,

проводящего обработку или дезинфекцию)  
в присутствии

(указать, кто из администрации хозяйства

присутствовал)  
произвели сего числа обработку, дезинфекцию

(указать, что и какой обработке подвергнуто)  
Обработка (дезинфекция) проведена

(указать метод обработки,

дезинфекцию, раствор, его концентрацию и длительность экспозиции,

дезинфектант и расход его на площадь обрабатываемого оборудования или прудов)  
Обработке (дезинфекции) подвергались: рыба

(указать вид, возраст, количество рыб и цель обработки)

Пруды (оборудование, инвентарь) \_\_\_\_\_

(указать категорию, количество, площадь)

гидротехнические сооружения \_\_\_\_\_

(название, количество)

водоподающие и водосборные каналы \_\_\_\_\_

(количество, протяженность)

орудия лова

(название, количество)

Всего израсходовано дезинфицирующих и других средств \_\_\_\_\_

(каких, сколько)

Подписи: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



