

## Технология

---

Применение системы замкнутого цикла водоснабжения (рециркуляции воды) получает все более широкое распространение в рыбоводстве, поскольку она хорошо приспособлена для выращивания видов рыб, используемых в аквакультуре.

### Принцип работы

При кормлении рыб в рыбоводных емкостях падает содержание кислорода в воде, что естественным образом компенсируется естественным растворением кислорода в воде на границе воздух/вода и, дополнительно, искусственным насыщением воды кислородом – оксигенацией.

Одновременно при дыхании рыб в воде растет содержание диоксида углерода, изменяя при этом водородный показатель (рН) воды в сторону увеличения кислотности. Для предотвращения сдвигов рН к системе подключается аэрация.

В результате обмена веществ у рыб в водоеме появляется аммиак, который, накапливаясь, отравляет рыб. Для его удаления требуется биофильтр, работающий с помощью аэробных бактерий. Метод биологической очистки воды с помощью нитрофицирующих (аэробных) бактерий обеспечивает последовательное превращение аммиака в нитрит и далее в нитрат. Практическая безвредность нитрата для рыб допускает его повышенное содержание в водоеме.

Фекалии рыб убираются механически непосредственно в рыбоводных емкостях с максимальной быстротой для предотвращения их попадания в систему рециркуляции.

С помощью частичной замены воды можно предотвратить излишнее накопление азота. Образующиеся в процессе нитрификации продуктов жизнедеятельности рыб промежуточные соединения – нитриты являются токсичными для гидробионтов.

### Краткая информация

При применении технологии замкнутого цикла водоснабжения рекомендуются пластиковые бассейны круглой формы, так как при их использовании упрощается сбор фекалий и отходов. Для размещения бассейнов требуется небольшая по размерам площадка, которую можно трансформировать в закрытое помещение и создать замкнутый цикл водоснабжения. В круглых бассейнах рыбы распределяются более равномерно, что позволяет увеличить количество выращиваемых рыб более чем в 2 раза в заданном объеме воды.

По сравнению с земляным открытым бассейном в пластиковом бассейне сбор продуктов жизнедеятельности гидробионтов происходит в 3 раза эффективнее, при этом удаляется в 3 раза больше избыточного фосфора и на 10% больше избыточного азота. При использовании замкнутого цикла с долей циркуляционной воды, составляющей 90 процентов, фосфора удаляется в 12 раз больше и азота в 7 раз. При этом доля остаточного фосфора составляет менее чем 1г на 1 кг прироста рыбы.

Процент циркуляционной воды в различных системах выращивания рыб:

- замкнутый цикл без биологической очистки воды – 0-80 %
- замкнутый цикл с биологической очисткой воды – 80-99 %

Рекомендуется также автоматизированная кормораздача.

Мощность потребляемой энергии зависит от вида выращиваемой рыбы и в среднем составляет около 7 кВт при посадке 20-60 кг/м<sup>3</sup> и общем объеме выращивания 900 м<sup>3</sup>.