

## Гелиоэнергетические установки для получения тепла и холода в рыбоводных хозяйствах

Д-р техн. наук М.Ф. Руденко, А.Г. Антипов –  
Астраханский государственный технический  
университет

В.Е. Дубов, Д.А. Сафонов – ФГУ «Севкаспрыбвод»

В связи со снижением естественных запасов ценнейших видов морских и речных рыб важными задачами становятся искусственное воспроизводство и выращивание прудовой товарной рыбы.

В Астраханском государственном техническом университете разработаны системы для термоподготовки воды при содержании и разведении рыб и водных организмов в контролируемых условиях с учетом сезонности предполагаемых работ: ранней весной – для выращивания до жизнестойких стадий мальков осетровых, карповых, растительноядных рыб и производства живых кормов (зоопланктон); в летнее время – для выращивания холодолюбивых видов рыб (лососевые, белорыбца).

Разработанная система состоит из холодильного контура, работающего по принципу термотрансформатора, собранного по схеме компрессионной холодильной машины, с дополнительно включенными параллельно испарителю гелиоэнергетическими аккумуляторами тепла и холода (патент РФ № 2031331). При работе компрессора одновременно на испаритель и аккумулятор холода в системе предусмотрен барорегулирующий вентиль «после себя».

Система имеет логический блок управления температурными параметрами воды с датчиками, а также два теплоизоляционных устройства, в которых создаются регулируемые параметры воды. К устройствам подключены водяные циркуляционные контуры. Контур теплой воды включает: фильтр-заборник, насос, аэратор, электромеханические задвижки, конденсатор и гелиоэнергетический аккумулятор тепла. В контуре холодной воды вместо конденсатора установлены испаритель и гелиоэнергетический аккумулятор холода.

Применение подобной системы позволяет уменьшить потребление электроэнергии в 5 раз; сгладить пиковые нагрузки напряжения в предполагаемые периоды эксплуатации – в 2; уменьшить мощность термотрансформаторного оборудования при одинаковых объемах и параметрах водных сред – в 6 раз; создать биологически активную среду в специальных устройствах.

Устройства, в которых содержатся и разводятся рыба и водные организмы, позволяют поддерживать и регулировать в ограниченном замкнутом пространстве оптимальные температуру воды, содержание кислорода, кислотность и т.п. Устройство представляет собой прозрачную конструкцию с теплоизолированным покрытием со стороны воды, имеет положительную плавучесть и возможность проникновения вовнутрь (патент РФ № 21).

При использовании устройства в теплом водяном контуре в энергетический баланс системы включается и солнечная радиация, проникающая через прозрачный купол, а при использовании устройства в холодном водяном контуре переориентация внутренних элементов устройства способствует снижению тепличного эффекта.

Внутри устройства расположены форсунки-распылители и фильтры – заборники воды. В таком устройстве за счет создания азрированного воздухом потока воды образуются устойчивые тихие водные зоны с большим содержанием кислорода. Устройства легкие, разборные, имеют определенную ориентацию в пространстве и несут инверсионный характер.

В качестве гелиопримемного устройства аккумуляторов тепла и холода может использоваться эффективный тепловой гелиоэнергетический модуль, способный преобразовывать энергию солнечной радиации в тепловую для жидких и твердых носителей. Он представляет собой конструкцию типа



Гелиоэнергетический модуль

«горячий ящик» (см. фото), имеющую одну стенку прозрачную, а остальные – изолированные. В «горячем ящике» расположен трубчатый коллектор, внутри которого проходит жидкий или газообразный теплоноситель, нагреваемый от энергии солнечной радиации и направляемый к потребителю или в тепловой аккумулятор. Увеличение мощности установки достигается соединением типовых модулей в параллельные и последовательные системы.

По сравнению с аппаратами аналогичного вида его конструкция имеет: концентраторы солнечной энергии, параметры которых наиболее эффективно связаны с геометрическими размерами адаптирующей поверхности (максимальный коэффициент концентрации – 3,6); эффективные селективные покрытия, нанесенные способом хроматирования (патент РФ № 2137861), инсолирующего до 98,6 % падающей солнечной энергии; облегченные весовые характеристики – 26 кг – при площади солнцеприемающей поверхности (1 x 1) м<sup>2</sup> за счет применения новых изоляционных материалов; возможность работы в вакуумных системах и системах высоких давлений. В таких модулях температура адаптирующих поверхностей повышается на 60–80° С по сравнению с температурой окружающей среды.

На базе такого модуля разработана водонагревательная установка для получения технической воды в системах горячего водоснабжения – душевых; аналогичные системы с аккумуляторами тепловой энергии могут применяться и для обогрева жилых домов и коттеджей. Разрабатываются гелиоэнергетические установки для выращивания живых кормов ранней весной, а также автономный холодильник для охлаждения и хранения скоропортящихся продуктов.

Отдельные элементы, узлы, устройства и контуры разработанной и рассмотренной системы термоподготовки воды были испытаны в инкубационных цехах и открытых прудах Волжского и Александровского рыбоводных заводов и показали хорошие энергетические и эксплуатационные характеристики.

Были достигнуты высокая выживаемость молоди, подрощенной до жизнестойких стадий, хороший темп роста водных организмов; увеличилось количество рыбопродукции, получаемой с единицы посадочных площадей. Эффект выживаемости для карповых составил в среднем 12–14 %, а для мальков белорыбца – 10 %.

Внедрение рассмотренных систем термоподготовки воды для водоемов – дорогостоящее мероприятие, требующее больших инвестиций и первоначальных затрат, однако оно может внести свой вклад в решение проблемы сохранения окружающей среды и запасов молоди рыб.