

## **РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ВНУТРЕНнюю СРЕДУ САДКА**

**Тихонов Евгений Андриянович,**

кандидат технических наук,  
доцент кафедры транспортных  
и технологических машин, и оборудования

ФГБОУ ВО ПетрГУ,

г. Петрозаводск, РФ

tihonov@psu.karelia.ru

**Чистяков Александр Борисович,**

студент 4 курса

Института лесных, горных и строительных наук

ФГБОУ ВО ПетрГУ,

г. Петрозаводск, РФ

ptz10rus@gmail.com

**Аннотация.** Статья посвящена проблеме решения скапливания рыбы на дне садка, а так же уменьшению экологической нагрузки на внутреннюю среду садка.

**Ключевые слова.** Садковое рыбоводство, рыбоводное оборудование, отход, Airlift.

**Введение.** В настоящее время садковое форелеводство является одним из приоритетных направлений деятельности Республики Карелия, где функционирует 58 фермерских хозяйств с общей численностью работающих более 1000 человек. Объем выращивания форели в 2017 году составил 24,8 тыс. тонн (+17,7 % к 2016 году) [2, с. 23]. Рыба, выращиваемая в садках, оказывает влияние на водную среду [1, с. 8]. Особую проблему создает оседание на дне садка трупов рыб (отход). В результате, садки подвергаются

заилению, формируются биологические обрастания, затрудняющие водообмен, создаются благоприятные условия для развития патогенных организмов. Появляется проблема изъятия отхода рыб с глубины садка.

**Цель и задача работы, методика решения.** Цель работы заключалась в совершенствовании способа подъема отхода рыб из садка. Задачей являлась разработка системы подъема. Для этого был проведен патентный поиск и анализ известных технических решений.

На данный момент в Российских садковых хозяйствах, в том числе и в Карелии, активно используются сетные конуса, которые устанавливаются на дно садка по центру (рис. 1). Принцип действия достаточно прост: мертвая рыба скапливается на дне сетного конуса и по мере наполнения поднимается вручную или механизировано. Первый недостаток этой технологии – её использование только в садках, имеющих дно в форме конуса. Другой недостаток – в процессе подъема мертвая рыба выпадет из сетного конуса, скапливается на дне садка, придавливается конусом и в итоге остается в садке до полного разложения. Кроме того, данный процесс вызывает подъем донного осадка, что является стрессовым фактором для рыб и характеризуется высокой трудоемкостью, особенно в зимний период. Для решения этой проблемы за рубежом применяется система подъема отхода на базе технологии «AirLift» производства норвежской компании AkvaGroup, которая основана на подъеме жидкости из глубины за счет подачи сжатого воздуха под давлением, нагнетаемым компрессором в подающую трубу (рис. 2).

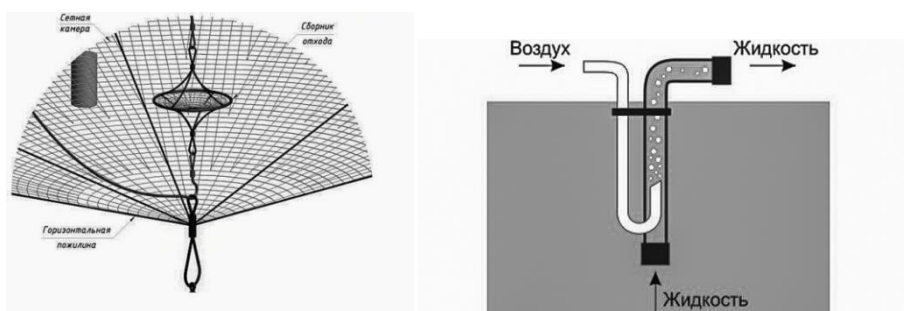


Рисунок 1 – Сетный конус. Рисунок – 2 Схема «AirLift».

Благодаря разности удельных масс воздуха и жидкости, водовоздушная смесь поднимается вверх, засасывает за собой отход, который транспортируется на поверхность. Однако зарубежная система имеет ряд ограничений её использования. Первое – это продукт морского базирования в незамерзающих зонах для акваферм с большой производственной мощностью. Второе – это дорогостоящий продукт в силу своей конкурентоспособности и спроса, что затрудняет его использование в условиях малых и средних садковых хозяйств. Поэтому технические параметры системы «AirLift» были адаптированы к условиям деятельности отечественных рыбохозяйственных форелевых садковых предприятий.

**Результаты.** Разработана система подъема отхода рыб из садка, которая не предусматривает использование сетного конуса, поднимаемого с помощью лебедки. Предлагаемое устройство состоит из вертикальной трубы, опущенной в воду, в нижнюю часть которой, под давлением нагнетают воздух (рис. 3).

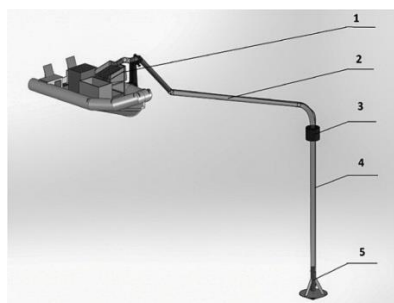


Рисунок 3 – Схема системы: 1 – водоотделитель; 2, 4 – гофрированная труба; 3 – буй; 5 – конус.

Образовавшаяся смесь жидкости и пузырьков поднимается и захватывает отход рыб благодаря разности удельных масс смеси и жидкости. К конусу (поз. 5, рис. 3) присоединяется гофрированная труба (поз. 2, 4, рис. 3). Для обеспечения вертикального положения трубы применяется буй (поз. 3, рис. 3). Так же в систему входит водоотделитель (поз. 1, рис. 3), который обеспечивает разделение мертвой рыбы от воды и ёмкость для сбора рыбы. Все комплектующие базируются на плавсредстве подходящей грузоподъёмности.

**Заключение.** Разработанный проект направлен на повышение эффективности и экологической безопасности садковых рыбохозяйственных предприятий и является полным импортозамещающим аналогом, который адаптирован к условиям арктической и субарктической зон. В системе отсутствуют подвижные детали, она изготавливается из полиэтилена низкого давления, не требующего специализированного дорогостоящего оборудования. Проект находится на стадии завершения. В ближайшее время, планируется создание промышленного образца и выполнение комплекса производственных испытаний.

#### **Список использованных источников**

1. Кучко Т.Ю. Садковое форелеводство Республики Карелия (современная ситуация и перспективы развития). [Текст] / Т.Ю. Кучко, Н.В. Ильмаст // Рыбоводство и рыбное хозяйство: ежегодный научно-практический журнал. – Москва: Издательский Дом "Просвещение", 2016. – № 9 (129). – С. 8–13. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27277518> (дата обращения: 02.12.2018).

2. Отчет Министерства сельского и рыбного хозяйства Республики Карелия о результатах работы в 2017 году / Официальный интернет-портал Республики Карелия «Карелия официальная» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://gov.karelia.ru/Power/Ministry/Agriculture/otchet\\_2017\\_310.pdf](http://gov.karelia.ru/Power/Ministry/Agriculture/otchet_2017_310.pdf) (дата обращения 02.12.2018).

#### **SOLUTION OF THE PROBLEM OF ENVIRONMENTAL LOAD ON THE INTERNAL ENVIRONMENT GARDEN**

Tihonov Evgeny Andrianovich,  
Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor of the  
Department of transport and technological machines and equipment,  
Petrozavodsk State University,

Petrozavodsk, Russia.  
tihonov@psu.karelia.ru  
Chistyakov Alexander Borisovich,  
4th year student  
Institute of forest, mining and construction sciences  
Petrozavodsk State University,  
Petrozavodsk, Russia.  
ptz10rus@gmail.com

Annotation. The article is devoted to the problem of solving the accumulation of fish at the bottom of the cage, as well as reducing the environmental burden on the internal environment of the cage.

Keywords. Crop farming, fish farming equipment, waste, Airlift.