

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АЭРАЦИИ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ

Волчек А. А., Дмухайло Е. И., Белов С. Г., Дашкевич Д. Н.

УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь

Аэрирование (газирование) жидких сред широко применяется в различных технологических процессах, а так же для введения кислорода в процессах ферментации и биологической очистке природных и сточных вод, в рыбном хозяйстве, защите побережий от загрязнений нефтью, для предотвращения заморов рыбы, замерзания водной поверхности рек, озер, морей и во многих других случаях.

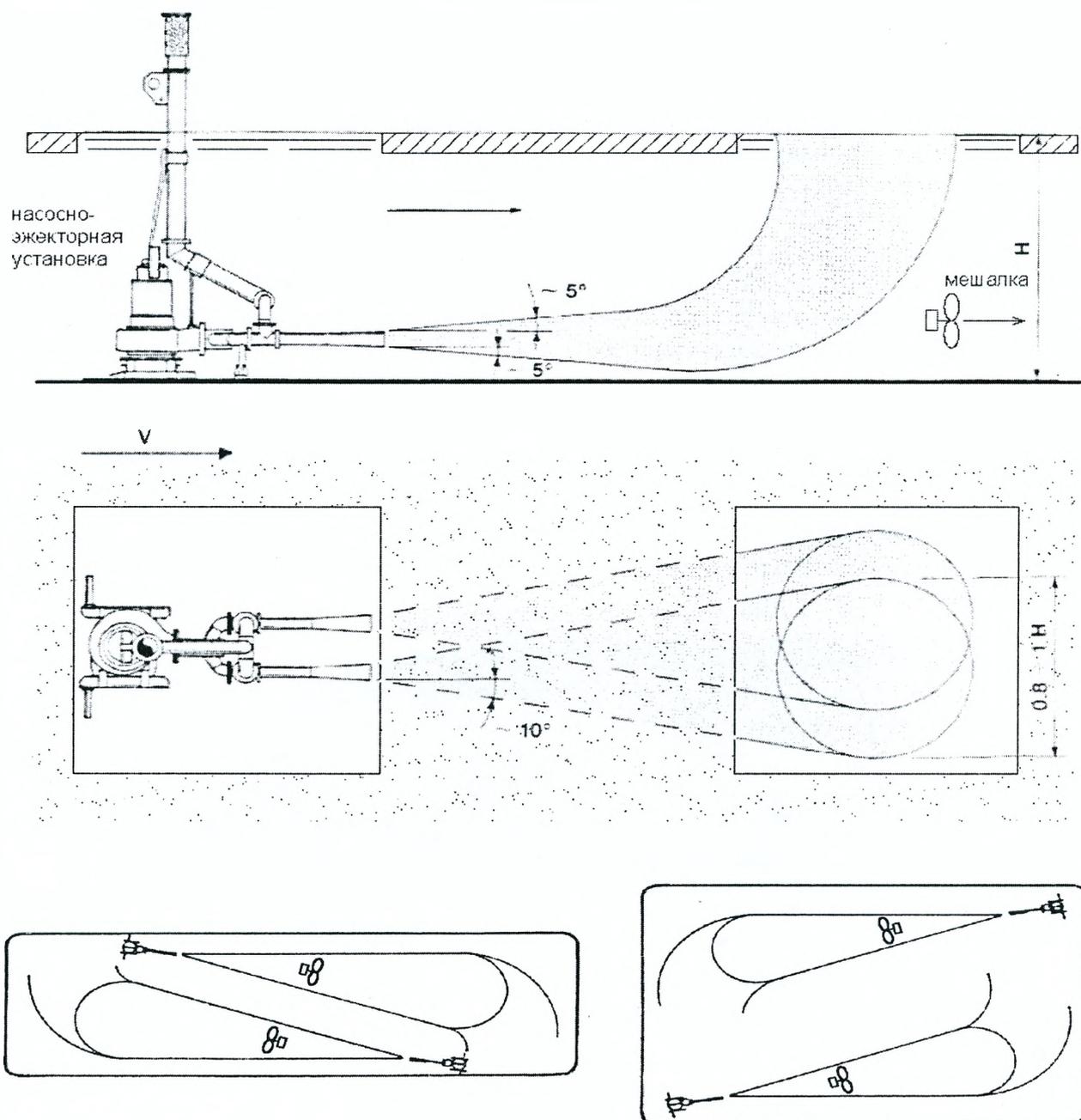
Аэрирование (газирование) жидкостей может осуществляться следующими способами: подачей воздуха или газа через пористые перегородки (бортирование); механическое диспортирование воздуха или газа мешалками различных конструкций, работающих в режиме самоаэрации или с принудительной подачей газовой фазы; выделением пузырьков газа из жидкой фазы при снижении давления над раствором или при протекании химических или электрохимических реакций; гидравлическим (струйным), осуществляемым в результате эжектирующего и диспергирующего действия струй жидкости; эрлифтированием, осуществляемым при распаде газовых струй в жидкости при их подъеме в пространстве ограниченном стенками; пневмогидравлическим, при котором пузырьки образуются при совместном течении газовой и жидкой фаз, подаваемой в устройство под избыточным давлением [1, 2].

Стендовые доклады

Эжекторы конструктивно оформляются разнообразно, однако каждый из них имеет общие элементы: сопло для истечения рабочей жидкости, аванкамеру с патрубком для вовлечения воздуха (газа), камеру смешения с диффузором (рис. 3).

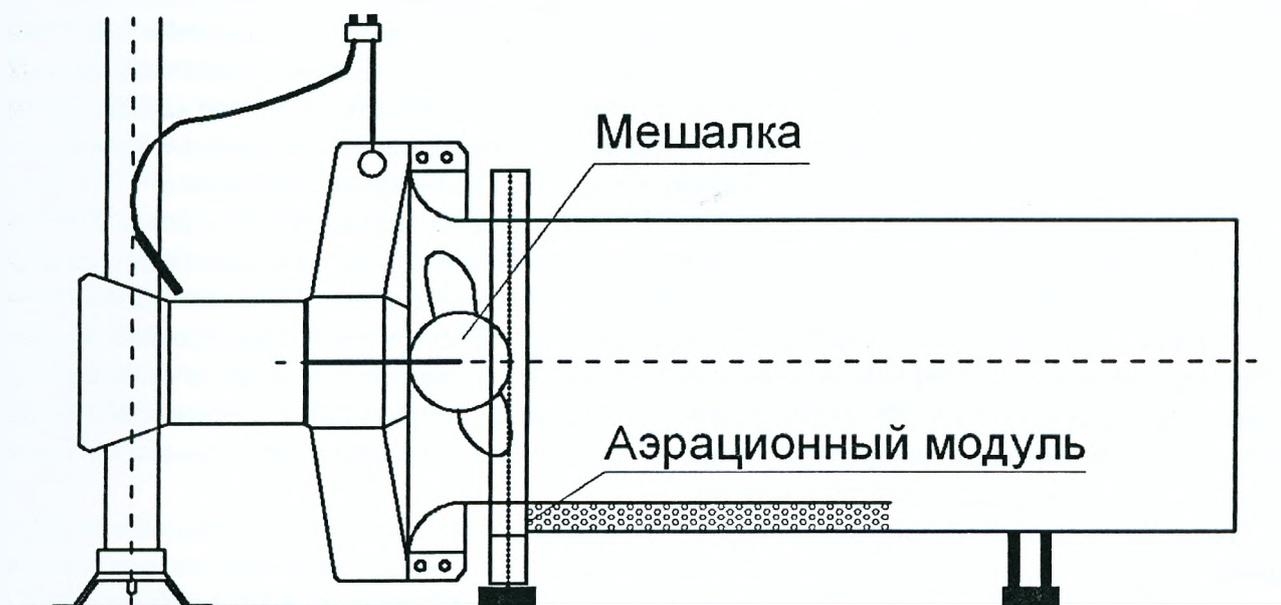
Работают эжекторные аэраторы следующим образом: кинетическая струя жидкости с большой скоростью истекает из сопла в камеру смешения, создавая в ней разрежение и обеспечивая поступление воздуха, его диспергирование и смешение в диффузоре. Образующийся газожидкостный факел с большой скоростью поступает в окружающую жидкость, обеспечивая интенсивную массопередачу O_2 . Струйная аэрация в комплекте с погружными насосами с эжекторами Flo-jet (рис. 4) способна сочетать различные функции насыщения воды в водоемах, ее перемешивание. Величина технологических глубин составляет 0,5—1 м. Производительность по O_2 единицы Flo-jet лежит в диапазоне 0,7—66,5 кг O_2 /ч, объем подсосываемого воздуха 6,5—355 дм³/с. Установленная мощность не превышает 80 Вт/м³. При значениях меньше 25—40 Вт/м³ с эжекторными аэраторами применяются мешалки.

Рис. 3. Насосно-эжекторная установка струйной аэрации, циркуляция потоков при бинарной системе струйной аэрации



Весьма перспективными для аэрации рыбоводных водоемов является пневмомеханический аэратор Airmixer (аэромешалка) (рис. 4). В основе конструкции аппарата лежит сочетание погружной мешалки и аэрационного модуля, установленного в массообменном реакторе в виде короткого насадка после погружной мешалки. При подаче воздуха циркуляционный поток, создаваемый мешалкой, проходя через насадок, обеспечивает дробление пузырьков и высокую эффективность аэрации. В отсутствие подачи воздуха аппарат работает как погружная мешалка, обеспечивая циркуляцию воды. Благодаря этому достигается аэрация и перемешивание одним аппаратом. В Брестском государственном техническом университете (БрГТУ) разработана конструкция пневмогидравлического аэратора (ПГА) для обработки воды сжатым кислородом с реактивным движением подо льдом, в котором используется погружной высоконапорный скважинный насос. Кислород подается под давлением в канал смешения из мелкопористой металлокерамики. Пузырьки кислорода под влиянием касательных и растягивающих напряжений, возникающих за счет применения вихревых специальных насадок форсуночного типа, распадаются на мельчайшие пузырьки, образуя газовые эмульсии. Коэффициент использования O_2 в таких ПГА может достигать 90 %. В лаборатории гидравлики БрГТУ созданы стендовые установки для исследования гидравлических и аэрационных характеристик ПГА с целью использования этих аэраторов в рыбоводных водоемах.

Рис. 4. Конструкция «Airmixer»



Выводы

Себестоимость аэрации в рыбоводных водоемах определяется энергозатратами на растворение заданного количества кислорода в единицу времени и его перемешивания с окружающим объемом жидкости. Наиболее перспективным являются системы пневмогидравлической струйной аэрации, основанные на применении эжекционных газожидкостных струйных течений. Для создания необходимого водооборота и усреднения концентрации растворенного кислорода необходимо применение погружных мешалок.

Литература

1. Орлова, З. П. Рыбохозяйственная гидротехника. М., Пищевая промышленность, 1978.
2. Попкович, Г. С. Системы аэрации сточных вод. М., Стройиздат, 1986.