



# СБОРНИК ТРУДОВ

## VIII МЕЖДУНАРОДНОГО КОНГРЕССА “ЧИСТАЯ ВОДА. КАЗАНЬ”



30 ноября  
—  
1 декабря



Казань 2017  
[www.waterkazan.ru](http://www.waterkazan.ru)

# **Активизация процессов биологической очистки и аэрация водных объектов как важнейший путь реабилитации городских водоемов**

*Научно-производственная фирма «Салмо.Ру»*

*г. Жуковский Московской области*

*Кандидат биологических наук Белковский Н.М.*

Современное состояние водоемов в наших городах обычно далеко от идеального, и причиной тому в большинстве случаев является поступление в водоем большого количества разнообразных загрязнений, обусловленных антропогенным воздействием. Избыток биогенов прямо или косвенно ведет к высокой интенсивности фотосинтетических процессов и образованию массы первичного органического вещества, постоянно накапливающегося в водоемах. В настоящее время сложилась точка зрения, что естественная самоочистка не может обеспечить должного качества воды в городских водоемах. Для того, чтобы помочь малым городским прудам и рекам справиться с поступающими в них органическими загрязнениями, необходимо их специальное инженерное обустройство (Горюнова, 2004; Уранзая Баяраа, 2006).

Среди различных технических решений в этом направлении ведущее место занимают технологии, связанные с аэрацией воды и созданием в водоемах постоянного течения. Причина такого подхода вполне понятна. В условиях дефицита кислорода развиваются анаэробные процессы, которые, во-первых, протекают с образованием различных продуктов, сильно ухудшающих качество воды, и, во-вторых, имеют меньшую эффективность по сравнению с аэробными процессами. Насыщение воды кислородом с помощью аэраторов позволяет практически полностью решить проблему дефицита кислорода, но лишь в том случае, если мощность аэратора достаточна и если режим его работы оптимален.

Как известно, эффективность работы аэратора определяется помимо всех прочих факторов одним важнейшим показателем: степенью насыщенности кислородом воды, в которой работает аэратор. Если содержание растворенного в воде кислорода близко или равно нормальному насыщению, работа любого аэратора даже самой совершенной конструкции будет бесполезной.

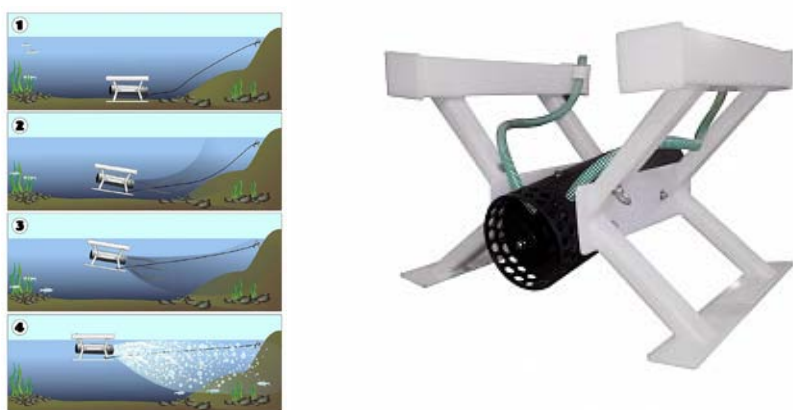
Практически во всех водоемах содержание кислорода и температура воды не одинаковы на разных глубинах. Придонные слои воды или вообще не содержат кислорода, или содержат его в значительно меньших количествах, чем поверхностные слои, в которых концентрация кислорода зачастую бывает выше 100%. Отсюда следует важный вывод. Работа аэраторов должна затрагивать прежде всего глубинные слои воды, наименее насыщенные кислородом, тогда как аэрация поверхностных слоев может вести к снижению содержания кислорода.

Исходя из вышесказанного становится понятным и второе требование к инженерным устройствам, которыми оборудуются городские водоемы. Помимо аэрации необходимо обеспечить перемешивание воды, создавать в водоемах постоянное течение, ликвидировать температурную и кислородную стратификацию и локальные заморные зоны.

Указанные две задачи успешно решают аэраторы-потокообразователи серии «Поток», выпускаемые Российским предприятием «Салмо.Ру». Их отличительной особенностью, защищенной патентом, является размещение двигателя и инжекционного устройства внутри цилиндрического кожуха, выполняющего две важных функции: формирование потока воды, охлаждающего двигатель и обеспечение возможности закачки воды для аэрации практически с любой глубины. По сути дела аэраторы представляют собой производительные пропеллерные насосы, совмещающие перекачку воды с разных глубин с ее интенсивной аэрацией. Кроме того, широкий диапазон регулировки угла наклона двигателя позволяет направлять поток водовоздушной смеси как в нижние слои водоема, так и вверх вплоть до перевода аэратора в режим фонтана.

Специфика работы аэратора в условиях города предъявляет к его конструкции дополнительные требования, в частности, наличие антивандальной защиты. В одном из наших аэраторов («Поток-Наутилус») эта функция реализована за счет способности аэратора опускаться

на дно в неработающем состоянии, что делает его невидимым при отключении (фото 1).



*Фото 1. Схема работы аэратора «Поток-Наутилус» (слева) и его внешний вид*

Вторая проблема, связанная с эксплуатацией аэраторов в сильно эвтрофицированных городских водоемах с развитой водной растительностью, заключается в том, что водоросли, наматываясь на винт устройства, мешают его нормальной работе. Для борьбы с этим явлением некоторые аэраторы могут оснащаться сетчатым защитным фильтром, защищающим винт и инжекционное устройство от водорослей (фото 2). В дополнение к этому винты аэраторов выполняются из прочного стеклонаполненного пластика и имеют острые режущие грани, способные разрезать водоросли.



*Фото 2. Аэратор Поток-Фонтан с защитной сеткой в работающем (слева) и в отключенном положении.*

Хотя аэрация и создание течения в прудах – эффективные меры, но они решают лишь часть задачи. Остро назрела необходимость в создании технологии по изъятию из водоема огромной биомассы, образующейся в течение вегетационного периода в результате роста и

развития различных водорослей. Ведь именно отмершие водоросли формируют обильные донные отложения, становящиеся источником вторичного загрязнения водоемов.

Выбор технологии защиты водоемов и их реабилитации должен основываться на результатах комплексного обследования. Разработка унифицированной методики представляет собой важнейшую работу, результаты которой позволят поставить на научную основу практическую деятельность по очистке и приведению в надлежащий порядок прудов, озер и рек в наших городах и поселках.

Директор , к.б.н.

Н.М. Белковский