

УДК 628.356.3

И.С. Зайцева, Н.А. Зайцева, А.С. Воронина

МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В АЭРОТЕНКАХ

Проблема охраны окружающей среды требует ускоренного внедрения высокоэффективных систем защиты водоемов от загрязнений. Основным источником загрязнения водоемов, приводящим к ухудшению качества воды и нарушению нормальных условий жизнедеятельности гидробионтов, являются сбросы промышленных сточных вод. Проблема их очистки и подготовки воды для технических и хозяйственно-питьевых целей с каждым годом приобретает все большее значение.

В настоящее время метод очистки сточных вод активным илом является наиболее универсальным и широко применяемым при обработке стоков, в связи с чем изучение современных технических решений в области биологической очистки сточных вод является актуальным.

При биологической очистке сточных вод, как правило, используется активный ил, представляющий собой смесь различных бактерий и иных микроорганизмов. В ходе очистки суспензию активного ила смешивают с очищаемой водой и проводят аэрацию, после чего отработанный ил направляют во вторичный отстойник, где седи-

ментация и концентрирование продолжается путем осаждения ила. Сконцентрированный ил повторно используют в процессе очистки, а жидкость после декантации направляют в приемник как очищенные сточные воды. С целью создания более универсального и надежного способа обработки активного ила и установки для его осуществления, обеспечивающей при эффективной дегазации лучший фракционный состав суспензии, поступающей в камеру отсасывания газа и выходящей из нее, большую эффективность удаления сорбированных газовых частиц рядом авторов (Петров С.В., Волков М.В., Макаров В.Л.) было предложено транспортировать суспензию из резервуара в камеру отсасывания газа в виде ламинарного потока путем подачи в подающий коллектор пузырьков воздуха вдоль оси потока в пульсирующем режиме. В результате этого наблюдается резкое снижение слипания частиц активного ила, содержащего сорбированный газ, в коллекторе. При попадании в камеру отсасывания газа под действием пульсирующего воздушного потока происходит вибрация суспензии в камере, что способствует перемещению частиц ила, содержащих газ в верхние слои, а частиц, прошедших дегазацию, в нижние слои камеры, а затем в выпускной коллектор.

В установке для реализации данного способа (рис. 1) было предложено вводить пузырьки воздуха в нижнюю часть подающего коллектора через патрубок насоса, расположенный вдоль центральной оси коллектора и снабженный приспособлением для распыления подаваемого воздуха. Подача воздуха осуществляется, как правило, принудительно с помощью компрессора или воздуходувного насоса, снабженного стандартным приспособлением, обеспечивающим заданный режим пульсации. Оптимально использовать аэрлифтный насос.

Использование рассматриваемого способа обработки активного ила позволяет повысить десорбцию газа, сорбированного на частицах активного ила, в 3 – 9 раз по сравнению с известными аналогичными решениями [1].

С целью повышения интенсивности очистки сточных вод с увеличением скорости процесса биологической очистки рядом авторов (Кармазинов Ф.В., Крючихин Е.М., Николаев А.Н. и др.) была предложена следующая система аэрации (рис. 2): в аэротенке для очистки сточных вод над соответствующими участками дна аэротенка расположены две зоны: зона нитрификации и зона денитрификации. В этих зонах пневматические

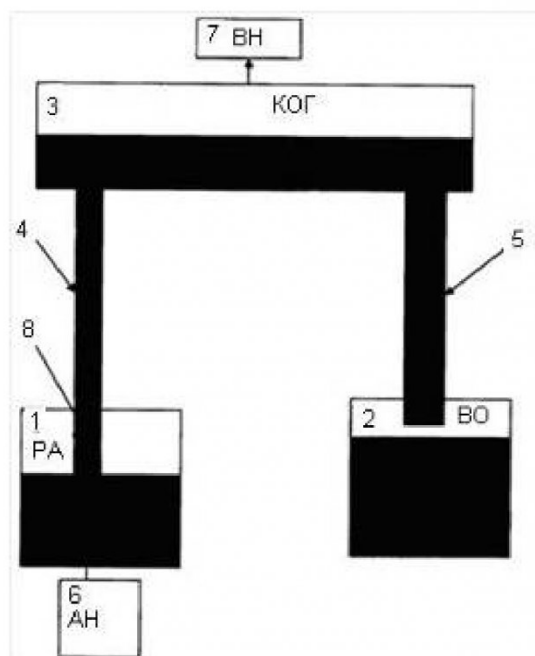


Рис. 1. Общая схема установки аэрации: 1 – резервуар для аэрации (аэротенк) (ПА); 2 – вторичный отстойник (ВО); 3 – камера отсасывания газа (КОГ); 4 – подающий коллектор (ПК); 5 – выпускной коллектор (ВК); 6 – аэрлифтный насос с пульсатором (АН); 7 – вакуумный насос (ВН); 8 – приспособление для распыления воздушного потока (РП)

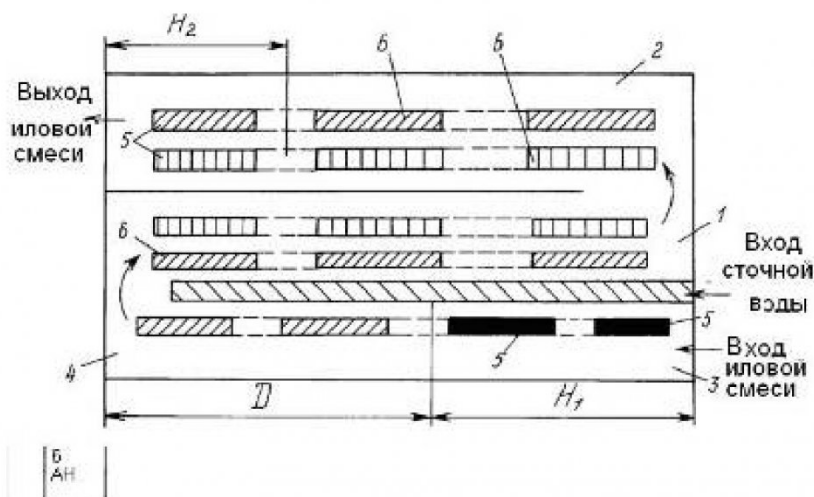


Рис. 2. Общая схема системы аэрации: 1 – аэротенк; 2 – дно аэротенка; 3 – зона нитрификации; 4 – зона денитрификации; 5 и 6 – пневматические аэраторы

аэраторы, которые собраны в модули и размещены в придонной части соответствующего участка дна аэротенка. Группа аэраторов, расположенная в зоне нитрификации, образована из пористых трубчатых аэраторов, а в зоне денитрификации – из перфорированных трубчатых аэраторов. Эти группы аэраторов собраны в аэрирующие модули и образуют в широкую полосу аэрации, от которой часть энергии затрачивается не только на механическое поддержание активного ила во взвешенном состоянии, но и на процесс аэробной биологической очистки. В результате в зоне денитрификации частично происходит процесс нитрификации и уменьшаются затраты на электроэнергию. Такое новое техническое решение позволяет создать систему аэрации в аэротенке, в которой повышена интенсивность очистки сточных вод с одновременным увеличением скорости процесса биологической очистки [2].

Кроме рассмотренных методов интенсификации биологической очистки сточных вод повысить производительность процесса в последнее время позволило использование технического кислорода, высокоактивных симбиотических иловых культур, стимуляторов биохимического окисления, различного рода усовершенствованных конструкций аэротенков, аэрационного оборудования и систем отделения активного ила. Значительные резервы скрыты также в области интенсификации массообмена.

Защита водных ресурсов от истощения, загрязнения и их рациональное использование – одна из наиболее важных проблем, требующих безотлагательного решения. Сегодня уже никто не спорит о достоинствах аэротенков для очистки сточных вод биологическими методами. В то же время, существенное влияние на повышение качества водооборота, может оказать внедрение высокоэффективных методов очистки сточных вод.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пат. 2366619 Российская Федерация, МПК С 02 F 3/02. Способ обработки активного ила и устройство для его осуществления / Петров С.В., Волков М.В., Макаров В.Л., Марьямки Т.; заявитель и патентообладатель Закрытое акционерное общество "Научно-производственное предприятие "БИОТЕХ-ПРОГРЕСС". – № 2007140974/15; заявл. 29.10.07; опубл. 10.09.09. – 4 с.
2. Пат. 2264355 Российская Федерация, МПК С 02 F 3/30. Способ аэрации в аэротенке системы очистки сточных вод / Кармазинов Ф.В., Крючихин Е.М., Николаев А.Н., Пробирский М.Д., Трухин Ю.А., Чернов В.Б.; заявитель и патентообладатель Государственное Унитарное Предприятие "Водоканал Санкт-Петербурга", Закрытое Акционерное Общество "КРЕАЛ". – № 2004101679/15; заявл. 20.11.05. – 3 с.

□ Авторы статьи:

Зайцева
Ирина Сергеевна
- канд. техн. наук., ст. преп. каф.
строительных конструкций КузГТУ
Email: zayt_seva@mail.ru

Зайцева
Наталья Александровна
- доцент каф. строительных кон-
струкций КузГТУ
Тел.: 8-3842-71-35-78, 39-63-31

Воронина
Анна Сергеевна
- студентка гр. ВВ-051
Тел. 8-3842-39-63-31