

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ОЧИСТКЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

А.С. Евстигнеева
ООО «Самэвиро»

Строительство очистных сооружений нового поколения должно стать приоритетным направлением развития коммунального хозяйства.

В последние годы возросла угроза здоровью населения от загрязнения поверхностных водных объектов вследствие сброса загрязненных и недостаточно очищенных промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод.

Большинство используемых в нашей стране городских очистных сооружений построены в 1960–1970-е гг. и сегодня представляют собой морально устаревшие, экологически небезопасные системы. Результаты применения несовершенных технологических схем очистки сточных вод не соответствуют актуальным нормативам природоохранительного законодательства. Кроме того, наблюдаются небрежное отношение со стороны обслуживающего персонала к эксплуатации очистных сооружений и работа оборудования в режиме перегрузки.

Следствие всего этого – сброс недостаточно очищенных сточных вод в водоёмы, загрязнение их биогенными веществами и снижение ценности водных объектов как источников питьевого водоснабжения.

Сложившаяся ситуация заставляет искать оперативные пути решения и разрабатывать комплексные меро-

приятия. Приоритетным направлением является проектирование и строительство очистных сооружений бытовых сточных вод с применением современных технологий и оборудования, которые предусматривают: механическую и биологическую очистку, мембранную фильтрацию, обеззараживание, обезвоживание осадка.

На первом этапе применяется механическая очистка, которую оптимально проводить по двухступенчатой схеме: сначала удаляют твердые отходы с помощью механизированной решетки с шириной прозора 6 мм, затем – более мелкие включения размером до 3 мм.

Второй этап – биологическая очистка в аэротенке, где происходят основные процессы обработки загрязняющих веществ – нитрификация и денитрификация. Оптимальная продолжительность нахождения сточных вод в аэробных и анаэробных условиях определяется с помощью специальных датчиков.

Далее стоки направляются на мембранные установки, где происходит отделение воды от иловой смеси, рециркуляция активного ила, дополнительная очистка, обеззараживание

и насыщение стоков кислородом. Мембранная фильтрация позволяет задерживать тонкодисперсные и коллоидные примеси, макромолекулы, водоросли, одноклеточные микроорганизмы, цисты, бактерии и некоторые вирусы и сразу направлять очищенную и обогащенную кислородом воду в водоём. Однако действующие санитарные правила не разрешают сбрасывать воду без дополнительного обеззараживания, поэтому окончательная обработка производится на установке ультрафиолетового облучения. Вероятно, более массовое применение мембранной технологии для очистки стоков снимет вопрос о дополнительном обеззараживании, что сделает эту технологию ещё более перспективной с экологической и экономической точек зрения.

Избыточный ил для обезвоживания направляется в центрифуги с дозаторами флокулянта. На выходе получают осадок влажностью 70%.

Автоматизация системы управления процессом решает вопрос постоянного мониторинга технологического цикла, даёт возможность изменения параметров работы через Интернет, облегчает работу персонала по оперативному контролю и регулированию процесса.

Такая схема очистки сточных вод применена, например, в проекте очистных сооружений производительностью 10 000 м³/сут в г. Бобров Воронежской области.

Она имеет ряд существенных преимуществ по сравнению с традиционной схемой очистки, а именно:

- ♦ уменьшение площади под очистными сооружениями;
- ♦ сокращение объёма строительно-монтажных работ;
- ♦ снижение эксплуатационных затрат;
- ♦ увеличение эксплуатационного ресурса оборудования и сооружений;

САМЭНВИРО

- ♦ обеспечение высокой надежности и экологичности очистки.

Применение современного оборудования и технологий позволяет оптимизировать ряд этапов технологической цепочки, что существенно сокращает площадь, занимаемую сооружениями. Так, использование мембранных установок даёт возможность уменьшить размер аэротенка и отказаться от строительства вторичных отстойников за счёт интенсификации процесса илоотделения и обеспечения возврата в аэротенк активного, насыщенного кислородом ила концентрацией до 10 г/л. При использовании центрифуг для обезвоживания достигается такая влажность осадка на выходе, при которой его сразу можно депонировать на специальных полигонах либо использовать в качестве рекультиванта, что исключает из технологической схемы илоуплотнители и илонакопители.

Сокращение площади и использование современных материалов и технологий ведёт к уменьшению объёма строительно-монтажных работ, а следовательно, и сроков реализации всего проекта. Например, выполнение аэротенка в виде земляных емкостей с ложем и откосами, покрытыми специальным водонепроницаемым материалом, сокращает сроки строительства в 10–15 раз за счёт исключения времени, необходимого на твердение и набор прочности бетона.

Рассмотренные выше преимущества позволяют снизить капитальные вложения, что особенно важно при условии использования кредитного ресурса. Экономическая оценка включает не только анализ первоначальных инвестиций, имеющих капитальный характер, но и оценку денежных затрат на эксплуатацию объекта с учётом рисков изменения

стоимости используемых материальных и трудовых ресурсов.

Применение высокоэффективного оборудования даёт возможность сократить потребление электроэнергии и эксплуатационные расходы до 40%. Так, использование установок механической очистки, способных задерживать загрязнения размером до 3 мм, позволяет снизить затраты при окончательной обработке осадка. Значительное повышение технико-экономических показателей работы аэротенка достигается за счёт применения энергосберегающей аэрационной системы пластинчатого типа, снабжённой специальными датчиками содержания кислорода, которые подают сигнал о необходимости аэрации. Высокая степень автоматизации системы управления процессом позволяет сократить количество обслуживающего персонала, а значит, уменьшить затраты на заработную плату.

При реализации пилотного проекта очистных сооружений бытовых стоков производительностью 1000 м³/сут в п. Волжский Самарской области стоимость строительства оказалась ниже в 1,5 раза по сравнению с типовыми отечественными проектами, а энергопотребление – меньше в 6–7 раз.

Предложенная система очистки имеет несомненные преимущества, обусловленные длительным сроком полезного использования, высокой надежностью и экологичностью, экономичностью расхода материальных ресурсов и электроэнергии. Оборудование обеспечивает стабильный и управляемый режим очистки стоков во всем диапазоне рабочих параметров и в течение всего периода службы, что гарантирует отсутствие сверхлимитных сбросов и делает текущие эксплуатационные издержки прогнозируемыми.