

**А.В. Смирнов, заместитель начальника
технологического отдела**
Акционерное общество «МАЙ ПРОЕКТ», г. Москва, Россия

ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕТЕХНОЛОГИЗАЦИИ СООРУЖЕНИЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Абсолютное большинство сооружений очистки сточных вод построены в соответствии со строительными нормами и правилами, введенными в действие несколько десятилетий назад. При проектировании очистных сооружений канализации (ОСК) учитывались только два показателя: биохимическое потребление кислорода (БПК) и взвешенные вещества. При этом не предусматривалась очистка сточных вод от биогенных соединений.

Современные требования, предъявляемые к очистке городских сточных вод, предполагают, что очистка от этих и других соединений необходима. Опыт работы на сооружениях очистки сточных вод показал, что реконструкция сооружений путем замены оборудования далеко не всегда соответствует современным экологическим, экономическим и техническим требованиям. Эти требования предопределяют необходимость проведения реконструкции систем очистки воды с поэтапной *ретехнологизацией*.

За последние годы ретехнологизация систем очистки сточных вод была проведена на ряде объектов в России, Украине и Белоруссии, на которых было достигнуто хорошее качество очищенных сточных вод при минимальном объеме строительных работ.

Саму суть ретехнологизации можно разделить на 3 основных этапа: **технологический этап** – реализация современных технологий очистки сточных вод в существующих объемах и габаритах сооружений – актуализация технологической схемы очистки; **технический этап** – замена, модернизация оборудования в рамках актуализированной технологической схемы; **smart-этап** (Smart) – оснащение сооружений приборами контроля, учета и мониторинга состояния процесса очистки сточных вод, централизация сигналов с оборудования в диспетчерский пункт для управления технологическими параметрами работы сооружений и оборудования.

Первый и главный этап ретехнологизации – разработка технологической схемы работы сооружений, наиболее важным звеном которой является узел биологической очистки. Среди предлагаемых в отрасли технологических схем очистки сточных вод (МБР, иммобилизированная микрофлора и т. д.) внедрение схем нитри- и денитрификации является наиболее доступным и широко применяемым.

АО «МАЙ ПРОЕКТ» при подборе схем нитри- и денитрификации используют собственную программу «ЭкоСим», которая основана на модели работы активного ила (ASM), а также международную программу GPS-X. Компьютерная имитация процессов биологической очистки сточных вод в аэротенках является мощным современным средством, необходимым при прогнозировании проектных и эксплуатационных параметров. За последние 10 лет по проектам компании были выполнены работы по строительству и реконструкции более 20 объектов с внедрением технологии удаления биогенных элементов.

Среди наиболее распространенных и доступных мероприятий технического этапа можно выделить замену системы аэрации, установку новых воздуходувных и насосных агрегатов с регулируемой производительностью и более энергоэффективными характеристиками.

Основа автоматизации технологических процессов – это перераспределение материальных, энергетических и информационных потоков в соответствии с принятым критерием управления (оптимальности). Под автоматической системой управления технологическими процессами (АСУ ТП) обычно понимается комплексное решение, обеспечивающее автоматизацию основных технологических операций технологического процесса на сооружениях в целом или каком-то его участке.

Современные КИПиА позволяют вывести АСУ ТП очистных сооружений на новый уровень: обустройство мониторинга и регистрации качества сточных вод, необходимое для оценки работы (расход, уровень, концентрации соединений азота и фосфора, доза и индекс ила, концентрация растворенного кислорода и органических соединений), построение автономных блоков работы (контроль уровня растворенного кислорода, динамический нитратный рецикл, автоматическая ферментация сырого осадка и т. д.), верхний уровень логического контроля и прогнозирования работы ОСК на основе математических моделей работы активного ила. Оснащение сооружений приборами КИПиА, построение единой диспетчерской, а также программирование верхнего (логического) уровня является завершающим и наиболее дорогостоящим этапом ретехнологизации.

В заключение хотелось бы привести примеры, наиболее интересные в плане ретехнологизации: проект реконструкции ОСК г. Вологда и проект реконструкции МОС-1 г. Минска.

В рамках проекта реконструкции ОСК г. Вологда выполнена ретехнологизация сооружений биологической очистки и модернизация воздуходувной станции. Для реализации технологии нитри- и денитрификации существующие первичные отстойники переоборудованы под зоны перемешивания и включены в состав сооружений биологической очистки (рисунок 1).

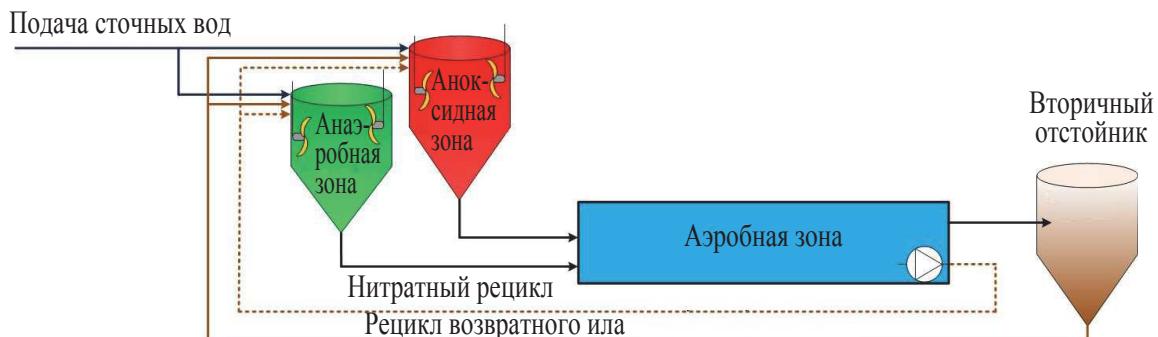
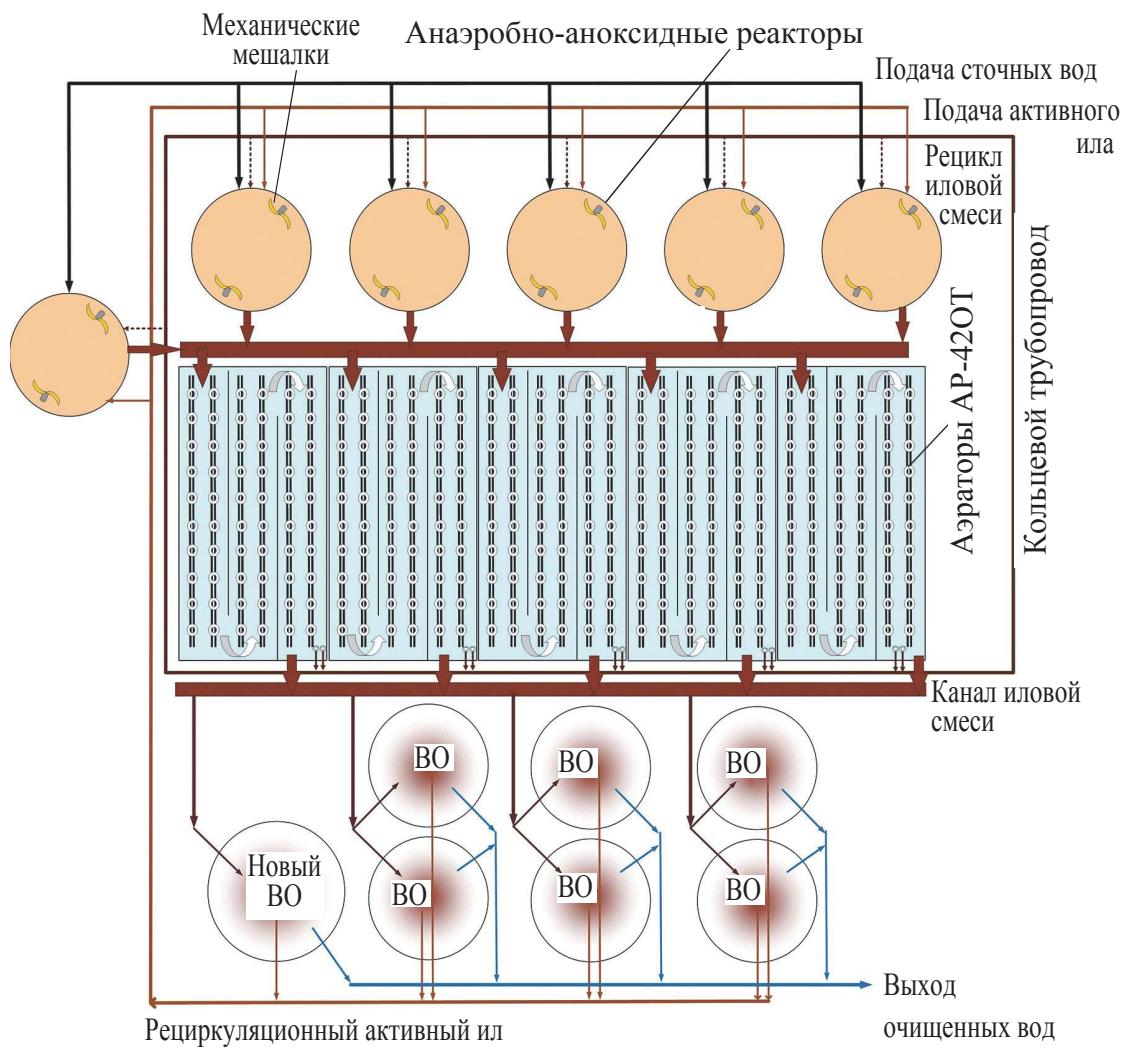


Рисунок 1 – Технологическая схема работы биологической очистки на ОСК г. Вологда

В ходе разработки схемы было принято решение включения объема первичных отстойников в биологическую очистку в качестве аноксидных и анаэробных зон (реакторов), организации циркуляционных колец возвратного ила и нитратного рецикла.

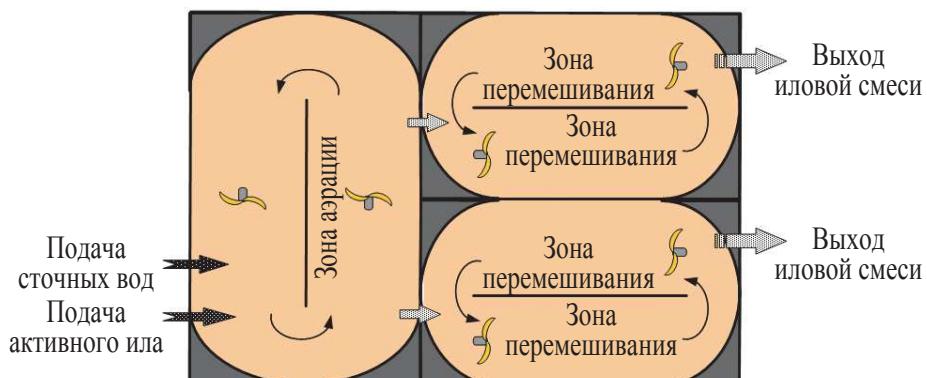
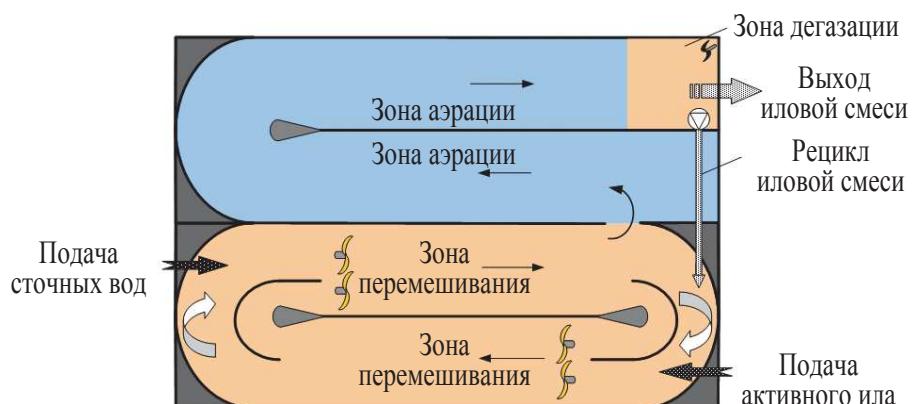
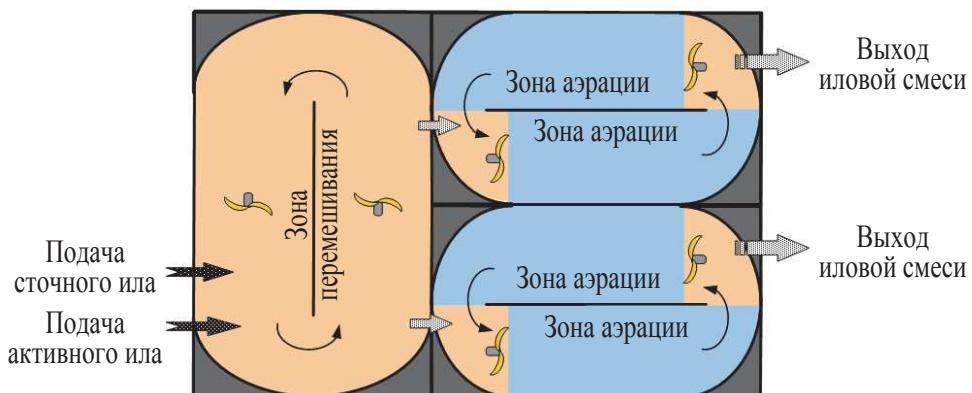
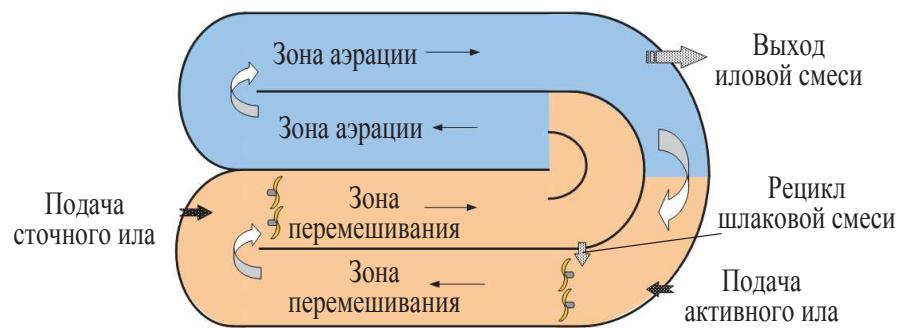


Рисунок 2 – Схемы работы биологической очистки на МОС-1 г. Минска

Установка датчиков КИПиА (датчик аммонийного азота – после механической очистки, автоматический пробоотборник и датчик нитратов – после вторичных отстойников) позволяет определять характер работы зоны в зависимости от баланса возвратного и нитратного рециклиров. После завершения всех строительно-монтажных и пусконаладочных работ были достигнуты нужные значения качества очистки сточных вод на уровне требований для водоемов рыбохозяйственного значения Российской Федерации.

При составлении технологической схемы работы аэротенка на МОС-1 были рассмотрены схемы, которые дали хорошие результаты качества очистки по отдельным показателям (рисунок 2).

Математическое моделирование работы биологической очистки в отличие от ТКП 45-4.01-202-2010 позволяет не только рассчитать объемы зон, но и рассмотреть порядок и очередность функциональных зон, что, в свою очередь, позволяет разработать различные технологические схемы и оценить достоинства и недостатки каждой. В итоге выбирается схема, оптимальная для эксплуатации.

Опыт компании АО «МАЙ ПРОЕКТ» доказывает, что концепция ретехнологизации позволяет реализовать современный комплекс очистных сооружений в существующих объемах при грамотном проектировании с использованием последних достижений науки и техники.

Литература

1. Мешенгиссер, Ю.М. Ретехнологизация сооружений очистки сточных вод / Ю.М. Мешенгиссер. – М.: ООО «Издательский Дом «Вокруг света», 2012.
2. Мешенгиссер, Ю.М. Влияние эффективных систем аэрации на качество очистки сточных вод / Ю.М. Мешенгиссер, А.И. Щетинин // Водоснабжение и санитарная техника. – 2000. – № 12, ч. 2.
3. Щетинин, А.И. Особенности реконструкции городских очистных сооружений канализации в настоящий период / А.И. Щетинин // Вода и экология: проблемы и решения. – 2002. – № 2.