

М. М. Пукемо, председатель совета директоров Alta Group, член Экспертно-технологического совета РАВВ

## ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ СЕКТОРА ВОДОПРОВОДНО-КАНАЛИЗАЦИОННОГО ХОЗЯЙСТВА МАЛЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

### Состояние инфраструктуры канализования в сельской местности

По информации Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, в сельской местности наблюдается значительный упадок инженерных систем общего пользования. В годы перестройки многие объекты были лишены энергоснабжения, обслуживания и текущего ремонта. Это привело к тому, что большое количество очистных сооружений (ОС) малых населенных пунктов в настоящее время не функционирует и что сточные воды в большинстве таких поселков и деревень сбрасываются прямо на рельеф (рис. 1). На фотографиях изображены разрушенные ОС, мимо которых ежедневно в канаву сбрасывается 700 м<sup>3</sup> сточных вод.



Рис. 1. Выпуск на рельеф коллектора хозяйственно-бытовой канализации без очистки из малого населенного пункта в Московской области

### Проблемы реновации сектора ВКХ в малых населенных пунктах

При восстановлении ОС администрации малых населенных пунктов сталкиваются со следующими проблемами, которые можно разделить на две категории. Первая категория – низкое финансирование

и недостаточное количество средств в муниципальном бюджете. Это вполне объяснимо, так как в большинстве населенных пунктов нет промышленных и сельскохозяйственных предприятий и бюджет не имеет достаточного пополнения. Восстановить большинство ОС на деле означает, что их надо построить заново.

Вторая категория проблем – эксплуатационная, но очень тесно связанная с финансовой. Применение традиционных решений, а именно очистка сточных вод населенных пунктов одним большим ОС приводит к значительным эксплуатационным расходам. Расходы включают в себя: эксплуатацию самого ОС; эксплуатацию и ремонт сетей, связывающих населенные пункты; затраты на электроэнергию для перекачки сточных вод между населенными пунктами; зарплату обслуживающему персоналу и средства для содержания техники, необходимые для поддержания сетей большой протяженности.

При этом следует учитывать, что стандартный бетон в ОС служит всего 8 лет до капитального ремонта емкостного оборудования, а металл максимум 10–12 лет в зависимости от качества антикоррозионной обработки. Это ведет к увеличению расходов жизненного цикла оборудования, т.е. к полным расходам, которые понесут собственник и эксплуатирующая организация в процессе работы оборудования. Также в настоящее время трудно найти квалифицированных сотрудников для эксплуатации ОС. Вот коротко те основные две проблемы, которые стоят перед администрациями поселений и их основные аспекты. Какие же пути решения столь непростой ситуации?

### Пути решения поставленных задач, связанных с привлечением финансирования

Для реализации любого проекта требуется финансирование. И чем больше размер проекта, тем

труднее его обеспечить, подготовить необходимые программы и найти требуемые суммы. Финансирование является ключевым вопросом для решения задачи канализования в сельской местности. Для оптимизации и ускорения вопроса поиска финансирования можно выделить четыре задачи, решение которых позволит оптимизировать финансовую составляющую:

- уменьшить производительность ОС, для которых выполняется поиск финансирования;
- уменьшить количество потребляемых ресурсов для подключения и эксплуатации ОС;
- удешевить стадию проектирования;
- уменьшить срок окупаемости оборудования, опирающийся на экономическую эффективность очистки.

**Для достижения перечисленных выше целей предлагаются следующие решения.**

1. Необходимо отказаться от парадигмы централизованного канализования нескольких населенных пунктов на крупных межпоселковых ОС. Применять принцип распределенной очистки стоков в месте их образования, что позволит уменьшить мощность необходимых единичных ОС и исключить перекачку сточных вод между населенными пунктами. Более того, в рамках одного населенного пункта при наличии неблагоприятного для самотечного движения сточных вод рельефа также следует применять принцип распределенной очистки сточных вод.
2. При проектировании объекта необходимо предусмотреть возможность модульного расширения производительности ОС при перспективном развитии населенного пункта. Желательно применять многолинейную компоновку ОС, поскольку часто при реновации объектов закладывают мощности «на будущее», что неизбежно ведет к дополнительным капитальным затратам, необходимости в которых, по сути, нет на данный момент.

3. Вместе с уменьшением производительности объекта следует обращать внимание на параметры технологии и оборудования, которое будет установлено на ОС. Энергообеспечение и энергопотребление – немаловажный аспект экономии, так как все объекты канализования населенных пунктов относятся к первой категории электроснабжения, что также ведет к существенным затратам, связанным со строительством подстанций при строительстве ОС.
4. Проектирование ОС является существенной затратной частью. Предпочтительно использование блочно-модульных ОС заводской готовности, имеющих сертификацию и упрощенный порядок проектирования [2]. Выгодны для оптимизации стоимости проектирования те ОС, которые не имеют зданий и павильонов, что делает возможным отказаться от нескольких разделов при проектировании, что ведет к удешевлению стадии проектирования в целом.
5. Блочно-модульные ОС имеют упрощенный порядок монтажа на объекте, который заключается в малом сроке монтажа оборудования и отсутствии профильного узкоспециализированного персонала в штате строительной компании. Данные факторы существенно расширяют список компаний, способных провести работы, увеличивают конкуренцию и позволяют оптимизировать затраты на монтаж оборудования.
6. Определяя тип, конструкцию и производителя оборудования, следует обращать внимание на регламент обслуживания и на необходимость присутствия персонала на территории ОС. Предпочтение необходимо отдавать автоматическим ОС, не требующим присутствия персонала. Важно применять системы дистанционного мониторинга, контроля и диагностики работоспособности оборудования, так как наличие таких систем позволяет существенно оптимизировать затраты на обслуживание



Рис. 2. Смонтированные и запущенные очистные сооружения

и эксплуатацию ОС, снижая затраты и повышая экономическую эффективность работы ОС. В процессе получения финансирования именно те ТЭО, которые содержат наименьшую затратную часть, будут находиться в приоритете при принятии решения о выделении денежных средств.

## Пути решения задач, связанные с эксплуатационным аспектом проблематики реновации ОС

При выборе оборудования для ОС важно реалистично оценивать фактическую ситуацию с персоналом, которому предстоит эксплуатировать новое оборудование. На практике технические решения со сложными процессами автоматизации после пуска-наладки оборудования производителем или сертифицированным монтажником работают считанные месяцы, после чего останавливаются или переводятся в «стабильный режим байпаса». Как же избежать бессмысленной траты денег на оборудование, которое потом не работает? Наиболее очевидными видятся следующие принципы, которых необходимо придерживаться при принятии решения о выборе технологии и оборудования:

- обеспечить отсутствие зависимости биологической части технологии от присутствия квалифицированного персонала, предусмотреть возможность автоматического запуска оборудования и автоматической сезонной адаптации ОС;
- обеспечить возможность одновременного обслуживания небольшим числом персонала как можно большего числа ОС.
- максимально увеличить срок эксплуатации до капитального ремонта. По возможности отказаться от капитального ремонта емкостного оборудования.

## Перспективными для соблюдения описанных выше принципов видятся следующие направления и правила.

1. Технология должна содержать в себе адаптивную биологическую ступень, которая не требовала бы присутствия персонала с квалификацией микробиолога на ОС (например, самобалансирующиеся ОС). Для устойчивой работы необходимо применение оборудования с так называемой «безлюдной технологией» [2].
2. Оборудование необходимо оснащать системами дистанционного мониторинга, контроля и диагностики работоспособности оборудования. Данный принцип широко и успешно

применяется в Европе и США уже на протяжении полутора десятков лет.

3. Необходимо отдавать приоритет технологиям, которые имеют длительный межсервисный интервал, необходимый для корректной работы оборудования.
4. Применение коррозионно-стойких материалов при конструировании производителями емкостного оборудования увеличивает срок его службы. В случае применения пластиков капитальный ремонт в ближайшие 50–60 лет емкостному оборудованию не требуется, что на практике означает отсутствие необходимости капитального ремонта при оценке затрат жизненного цикла.

## Выводы

Изложенные выше материалы приводят к выводу о необходимости смены централизованного подхода к очистке сточных вод малых населенных пунктов на принцип распределенной очистки в месте, максимально близком к источнику их образования. Изменение принципа проектирования и строительства ОС в сельской местности позволит достичь экономии при эксплуатации ОС и сформировать достаточную экономическую базу для привлечения финансирования для реновации и поддержания ОС в работоспособном состоянии, а также обеспечить предоставление необходимых услуг для создания комфортного проживания граждан в сельской местности. Замена оборудования ОС на автоматические самобалансирующиеся ОС с биоадаптивной технологией дает возможность решить проблему с реновацией существующих, пришедших в упадок ОС, с привлечением финансирования от банков. Применение самобалансирующихся ОС показывает перспективность новых технических и технологических возможностей сектора ВКХ и позволяет повысить инвестиционную привлекательность проектов по модернизации канализационно-коммунального хозяйства.

## Литература

1. Пукемо М. М. Проблемы обслуживания очистных сооружений и способы их решения // Вода MAGAZINE. – 2016. – № 6 (106). – С. 32–35.
2. Пупырев Е. И. Канализация одноэтажной России. Малые очистные сооружения // ЭКИП. – 2017. – № 7.
3. Жилищное хозяйство в России – 2016: Статист. сб. Годовой отчет. М.: Росстат, 2016. С. 19–20.
4. «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 году»: Государственный доклад. М.: НИИ-Природа, 2016. С. 49.