



АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ЭКОЛОГИЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОМУ КАНАЛИЗОВАНИЮ «УДАЛЕННЫЙ ТЕХНОЛОГ – ЭФФЕКТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ ОЧИСТНЫМИ СООРУЖЕНИЯМИ»

Пукемо М.М.

председатель совета директоров,

член ЭТС РАВВ,

аспирант

Компания Alta Group, кафедра водоснабжения и водоотведения МГСУ

Катастрофическая экологическая ситуация в России связана с постоянной деградацией канализационных сетей, отсутствием очистных сооружений в малых населенных пунктах, увеличением плотности застройки и бесконтрольным сбросом неочищенных стоков в водные объекты.

Для решения проблем водоотведения следует использовать распределенную очистку сточных вод, которая снизит стоимость очистных сооружений и их эксплуатацию, а также уменьшит негативное воздействие на окружающую среду.

Применение адаптивных технологий очистки и автоматизация процессов не требуют постоянного присутствия эксплуатантов, диагностика и мониторинг происходят удаленно. Применение современных полимерных материалов позволяет увеличить срок эксплуатации в несколько раз и избежать капитального ремонта каждые 8-10 лет. Оптимизация эксплуатационных затрат происходит за счет низкого потребления электроэнергии, отсутствия затрат на отопление и обслуживающий персонал.

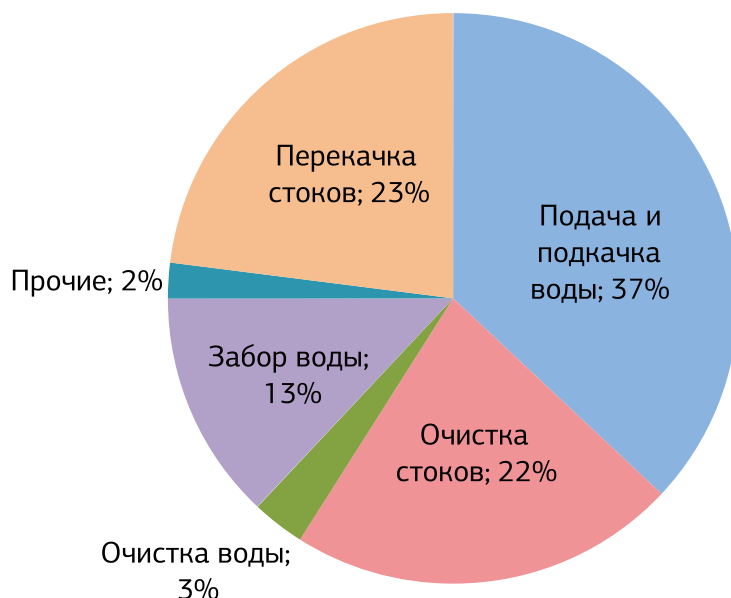
Изменив концепцию в организации централизованного канализования малых населенных пунктов, экономия ЖКХ будет иметь мультипликативный эффект из-за комплексного сокращения затрат.

Ключевые слова: очистка сточных вод, центральное канализование, управление очистными сооружениями, контроль очистных сооружений, удаленный технолог, адаптивные технологии очистки, инновации очистных сооружений, распределительная очистка сточных вод, автоматизация очистных сооружений, диспетчеризация очистных сооружений, энергосбережение, ресурсосбережение, реновации очистных сооружений.

Кадровая проблема в сфере очистки сточных вод

Сегодня с уверенностью можно сказать, что в России огромный недостаток технологов по очистке сточных вод. Подавляющее большинство вузов страны прекратило их выпуск. Подготовка специалистов прекращена, а существующих профессионалов не хватает на новые строящиеся ОС. Проблема выглядит тем острее, чем яснее осознание того, что огромному количеству малых населенных пунктов предстоит обзавестись собственными очистными сооружениями. По данным Росстата лишь 7% населенных пунктов, имеющих центральное водоснабжение, имеют централизованное водоотведение. Также надо иметь в виду, что почти 30% населения России проживает именно в малых населенных пунктах. Ввиду вышесказанного проблема принимает национальный масштаб.

Научно-технический прогресс не стоит на месте и в сфере водоотведения появляются новые технологии и оборудование, позволяющие обеспечить качественную очистку сточных вод. Однако, квалификация обслуживающего персонала очистных сооружений низкая и зачастую не позволяет провести обучение качественной эксплуатации нового технологического оборудования. Потребность в обслуживающем персонале, так же как и в технологах, очень высокая по тем же причинам. Усугубляет ситуацию и то, что межпоселковые сети изношены. Во многих населенных пунктах вообще нет очистных сооружений (даже на бумаге). Строить или ремонтировать межпоселковые сети зачастую дороже, чем поставить очистные сооружения, которые будут чистить сточные воды вместо того, чтобы их только перекачивать. Необходимо увеличивать количество очистных сооружений в малых населенных пунктах для очистки сточных вод на месте их образования



- **Высокий износ канализационных сетей - 55%**
- **50% в затратах на водоотведение составляет перекачка стоков**

Рисунок 1

Статистика потребления электроэнергии малых и средних водоканалов.

и экономить на капитальных вложениях на строительстве КНС, строительстве инфраструктуры их энергообеспечения и операционных расходах на эксплуатацию и ремонт этих КНС (рис. 1).

Централизованная или распределенная схема канализования?

Какой же путь развития канализования «на селе» выбрать? Строить межпоселковые сети к большим очистным сооружениям и через сети подавать туда сточные воды (рис. 2) или строить малые очистные сооружения около малых населенных пунктов (рис. 3) и сливные станции для автомашин?

Годы эксплуатации централизованных схем межпоселкового канализования выявили следующие проблемы:

Канализационные сети

- высокие эксплуатационные затраты;
- высокий износ;
- высокая приточность (чем больше протяженность сети, тем выше приточность);
- большие потери на КНС и очистных сооружениях из-за очистки приточной грунтовой и поверхностной воды.

КНС

- высокий износ КНС;
- высокое энергопотребление на перемещение сточных вод.

Очистные сооружения

- высокая неравномерность поступления сточных вод в разрезе поступления осадков;
- большое разбавление входящих сточных вод;
- нестабильность технологических режимов ввиду высокой приточности и бедных стоков.

При переходе на принцип распределенного канализования малых населенных пунктов часть проблем автоматически решается. Снижается потребность в перекачке сточных вод, что в целом сильно снижает себестоимость на организацию водоотведения. Ввиду этого решается целый куст вопросов: нет необходимости ремонтировать и содержать КНС, их обслуживать и платить за электроэнергию, уходит необходимость в ремонте и поддержании в рабочем состоянии напорных межпоселковых сетей.

Однако наравне с сокращением расходов появляется новая потребность в эксплуатации большего количества очистных сооружений и организации их сервисного и технологического



сопровождения. Новая схема канализования требует нового подхода в решении этих вновь возникших вопросов. На практике выясняется, что самой эффективной является гибридная схема, основанная на экономическом анализе, и лежит где-то посередине между централизованной и строго распределенной схемой канализования.

Создание небольших кустовых автоматических и полуавтоматических очистных сооружений позволяет существенно снизить эксплуатационные расходы, а применение гибридной схемы канализования (сети плюс доставка стоков автомашинами к сливным станциям) позволяет быстро и с низкими капитальными затратами обеспечить услугами канализования большое количество населенных пунктов. Одновременно с этим нередки случаи, когда близко расположенные населенные пункты экономически целесообразно подключить к одному очистному сооружению путем прокладки сети.

Необходимо подготовить новые схемы канализования для субъектов Российской Федерации, которые будут оптимально использовать суще-

ствующие на сегодня ресурсы субъектов, учитывать реальное состояние износа объектов ВКХ, а также учитывать текущие актуальные перспективы развития населенных пунктов и промышленных зон. Актуальные схемы канализования позволяют администрациям субъектов РФ координировать работу поселений и эффективно использовать их ресурсы.

Снижение стоимости эксплуатации ОС

Кадры решают все, а также несут одни из самых больших издержек для эксплуатантов очистных сооружений. И очевидный путь экономического развития – это снижение данной статьи расходов, естественно без снижения качества результата. Это общий путь научно-технического прогресса. Повышение эффективности труда можно добиться введением конкуренции при обслуживании очистных сооружений. Поручив данный объем работ коммерческим структурам, эксплуатант сможет требовать результат с компании и при этом не нести расходы на персонал, как материальные, так и административные. В свою

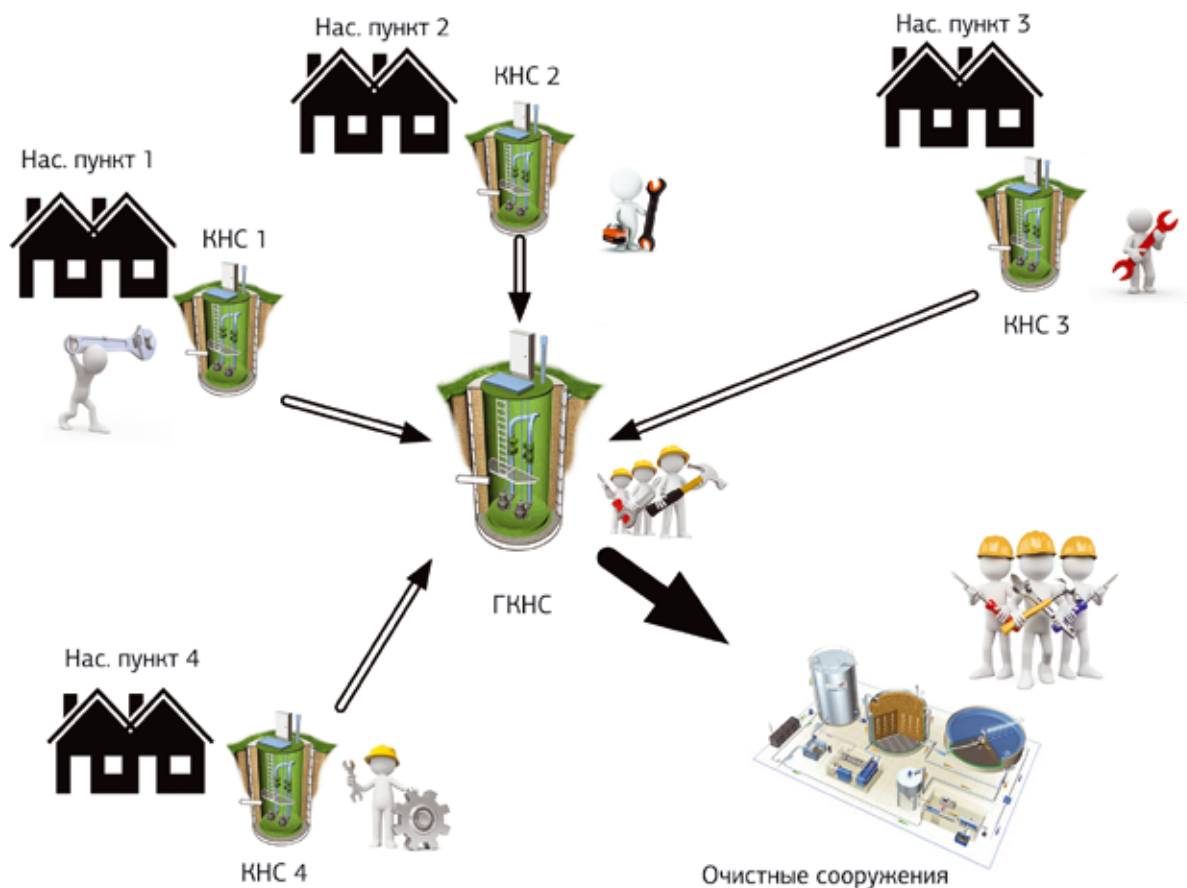


Рисунок 2

Централизованная схема канализования нескольких малых населенных пунктов с распределенным сервисом.

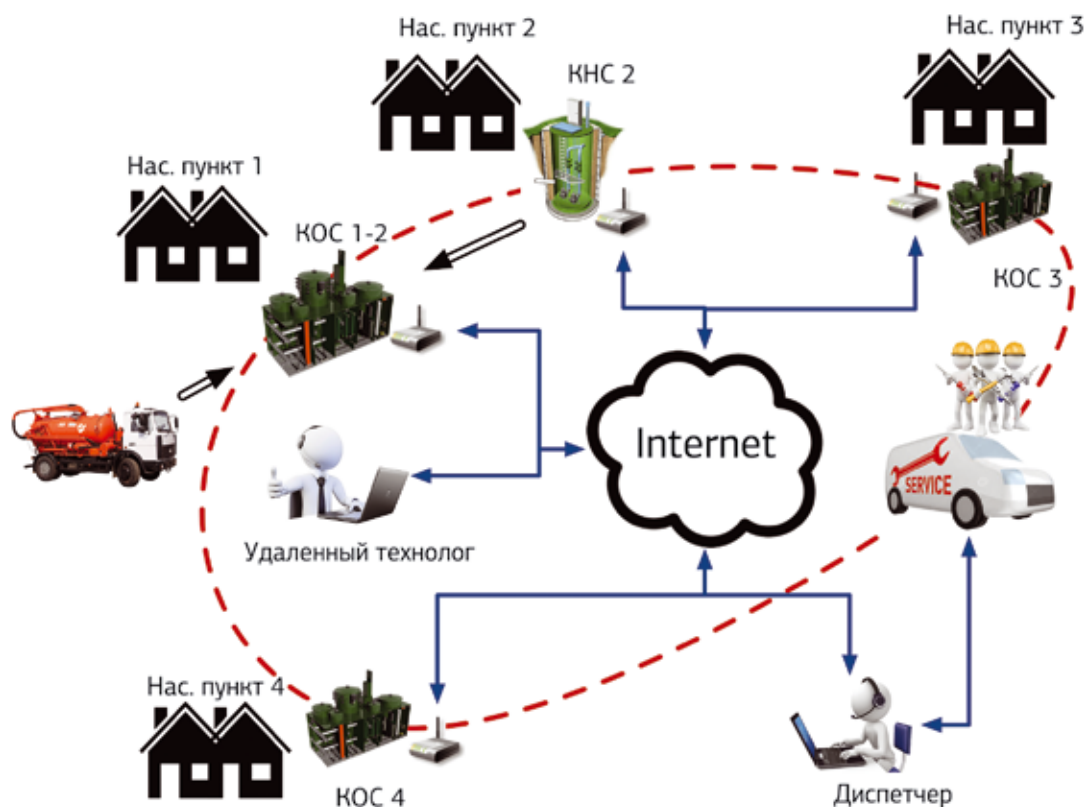


Рисунок 3

Распределенная схема канализования нескольких малых населенных пунктов с удаленным технологическим сопровождением и централизованным сервисом.

очередь оптимизировать свои расходы коммерческому предприятию позволит высокий уровень автоматизации и диспетчеризации на очистных сооружениях, который стал возможен и доступен за счёт развития техники. При таком подходе одна бригада квалифицированных специалистов может обслуживать до 50 очистных сооружений одновременно. Эта практика подтверждается европейским опытом. Итак, реальный путь снижения потребности в персонале – использование персонала одновременно на нескольких очистных сооружениях за счёт повышения уровня автоматизированного контроля и диспетчеризации. Фактически это означает переход от регламентного обслуживания на обслуживание очистных сооружений по необходимости.

Удаленный технолог

Зачастую очевидные решения лежат на поверхности или даже давно применяются в других областях. Один из путей решения проблемы с дефицитом квалифицированных кадров был найден в сфере здравоохранения. Применение телемедицины позволило решить вопрос

кадрового голода в большом числе случаев. Принимая во внимание положительную медицинскую практику, есть предложение ввести в сферу ЖКХ услуги по удаленному технологическому сопровождению очистных сооружений (рис. 3).

Уровень автоматизации современных очистных позволяет дистанционно, в подавляющем большинстве случаев, управлять всеми процессами в очистном сооружении. Для принятия решения технологу в любом случае нужны анализы сточных вод из лаборатории, которые проводятся на месте, и иногда необходимо видеозображение сточных вод или их фотографии. Для корректировки режимов работы оборудования очистного сооружения технологу вовсе незначительно ехать к нему. Всё управление оборудованием он получает дистанционно через интернет. Само же очистное сооружение может работать автономно и без подключения к интернету. Связь должна быть на время внесения изменений в настройки оборудования. Одновременно с этим, постоянная связь с очистным сооружением позволяет оперативно проводить диспетчеризацию его работы, собирать статистику с приборов учета и



контрольно-измерительных приборов очистного сооружения. Компания «Альта Групп», в качестве пилотного проекта в этом направлении приняла решение подключать к интернету все производимые ей в 2018 году очистные сооружения и начать предоставлять для них услугу удаленного технологического сопровождения.

Использование энергосберегающих решений

Второй по размеру и по значению экономический резерв - это сбережение энергии. Эффективное обращение с тепловой энергией позволяет экономить зачастую внушительные суммы. Подземное размещение ёмкостного оборудования позволяет снизить затраты на вентиляцию и отопление помещений. Сбережённого количества тепла, которое несут с собой сточные воды зачастую хватает для их корректной работы. Особенно важно это зимой, и в этих случаях сильно помогает решение с перекрытыми резервуарами.

Накрытие резервуаров позволяет не просто сберечь тепловую энергию сточных вод, но и стабилизировать процессы очистки в зимний период времени. Одновременно с этими преимуществами, перекрытые резервуары позволяют при организации воздушных фильтров существенно сократить санитарно-защитные зоны и более эффективно использовать земельные ресурсы поселений.

Немалое значение имеет внедрение зеленого подхода в проектирование очистных сооружений. Если рассматривать процесс проектирования и задаваться задачей утилизации паразитного тепловыделения от работы электрооборудования, то также можно провести существенную экономию энергоресурсов. Так, например, очистное сооружение мощностью 200 м³/сутки, эксплуатируемое при температуре окружающего воздуха -42 градуса по Цельсию и соблюдающее нормативы по очистке сточных вод, и спроектированное по зелёным принципам, потребляет всего 13,2 кВт/час электроэнергии. Секрет такого хорошего результата прост – минимизация надземных помещений, их проектирование без мостиков холода и использование для обогрева паразитного тепла электродвигателей воздухоудвухного оборудования.

В целом рациональный – зелёный подход к энергопотреблению положительно сказывается

на экологии и экономит ресурсы на всём пути существования: от их генерации и транспортировки до точки приложения.

Применение коррозионностойких материалов

Мало построить и запустить очистные сооружения. Отдельная задача – сохранить их в рабочем состоянии в течение многих лет. Фактически, являясь объектом инженерной коммунальной инфраструктуры, очистные сооружения должны показывать исключительную устойчивость и максимальный срок эксплуатации без капитального ремонта. В профессиональном сообществе РФ в сфере ЖКХ последний год активно обсуждается внедрение и переход на подход расчета расходов жизненного цикла при выборе технологий и оборудования. Эта практика показала успешный опыт применения во всем мире. Расчет расходов жизненного цикла позволяет принять верные и выгодные управленческие решения администрациям и инвесторам в долгосрочном горизонте планирования.

Немаловажную роль при этом играет применение коррозионностойких материалов для изготовления очистных сооружений. Необходимо применять такие материалы, которые позволят избежать капитального ремонта очистных сооружений через каждые 8-10 лет. Увеличение срока службы без проведения капитального ремонта напрямую влияет на себестоимость очистки сточных вод и снижение затрат инвестора или администрации и будет наглядно видно при расчете расходов жизненного цикла.

Опыт внедрения и эксплуатации

Подобными новшествами может похвастаться ряд объектов в Красноярском крае, где в рамках краевой программы «Чистая вода» в 2017 году были построены водозаборные сооружения в Игарке, модульная котельная в селе Дзержинском Дзержинского района, модульные очистные сооружения канализации в поселке Шапкино Енисейского района. Система канализации, поставленная компанией Alta Group, введена в эксплуатацию осенью прошлого года. Низкая температура никак не сказалась на эффективности оборудования. Система полностью самодостаточна и обогревает себя сама. При температуре минус 42°C на улице – очищенная вода, благодаря биологическим процессам, держится

на отметке +12°C. Все узлы очистного сооружения работают в стабильном режиме и жители поселка Шапкино, в отличие от многих регионов Сибири, пользуются всеми благами цивилизации независимо от погодных условий.

Выводы

Катастрофическая экологическая ситуация в России связана с постоянной деградацией канализационных сетей, отсутствием очистных сооружений в малых населенных пунктах, увеличением плотности застройки и бесконтрольным сбросом неочищенных стоков в водные объекты.

Для решения проблем водоотведения следует использовать распределенную (гибридную) очистку сточных вод, которая снизит стоимость очистных сооружений и их эксплуатацию, а также уменьшит негативное воздействие на окружающую среду.

Применение адаптивных технологий очистки и автоматизация процессов не требуют постоянного присутствия эксплуатантов, диагностика и мониторинг происходят удаленно. Применение современных полимерных материалов позволяет увеличить срок эксплуатации в несколько раз и избежать капитального ремонта каждые 8-10 лет. Оптимизация эксплуатационных затрат происходит за счет низкого потребления электроэнергии, отсутствия затрат на отопление и обслуживающий персонал.

Изменив концепцию в организации централизованного канализования малых населенных пунктов, экономия ЖКХ будет иметь мультипликативный эффект из-за комплексного сокращения затрат.

Необходимо подготовить новые схемы канализования субъектов РФ с целью оптимизации средств на восстановление и новое строительство объектов инфраструктуры водоотведения.

Литература:

1. Пукемо, Михаил Михайлович. «ПРОБЛЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ.» ВОДА MAGAZINE (Издательский дом "ЭкоМедиа") 6 (106) (2016): 32-35.
2. Пупырев, Евгений Иванович. «Канализация одноэтажной России. Малые очистные сооружения.» ЭКИП №7 (2017).
3. Росстат. ЖИЛИЩНОЕ ХОЗЯЙСТВО В РОССИИ 2016 (Статистический сборник). годовой отчет, Росстат, Москва: Росстат, 2016, 19-20.
4. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДОКЛАД «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 году» . Москва: НИИ-Природа , 2016, 49.
5. Кулаков А.А. Оценка современного состояния малых коммунальных очистных сооружений канализации / «Вода и Экология. Проблемы и решения». Санкт-Петербург: ЗАО «Водопроект» - Гипрокоммунводоканал, 2015. - № 1. - С. 26-39.
6. Кулаков А.А. Совершенствование малых канализационных очистных сооружений / «Наилучшие доступные технологии водоснабжения и водоотведения». 2017. - № 5. - С. 27-36.

НОВОСТИ