

УДК.644.65:696.135

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Мизанбеков Д.А.

ООО «РемЭкоСервис», г. Томск

Активное развитие строительства малоэтажного жилья в небольших населенных пунктах, расположенных, как правило, в непосредственной близости от крупных городов, связанное со стремлением все большего количества населения работать в городе, а жить и отдыхать за городом в экологически чистой среде, вызывает необходимость решения вопроса водоотведения для данного сегмента строительного рынка на новом качественном уровне. Это связано с тем, что старая система водоотведения, характерная для деревенского уклада и основанная на обычном уличном туалете или выгребе, при минимальном потреблении воды, уже не годится для современных жителей таких поселков, которые уже привыкли к определенному стандарту водопотребления, сформированному в городе и не могут отказаться от привычек пользоваться ваннами, стиральными машинами, мойками и так далее. Поэтому строительство выгребов не решает проблему водоотведения в условиях повышенного водопотребления, характерного для современного жителя, так как приводит к необходимости частого использования ассенизаторских машин, что в условиях некоторой удаленности от города приводит к тому, что владельцы ассмашин, как правило, не вывозят стоки из выгребов как положено, на городские очистные сооружения, а сливают их тут же, где-нибудь в укромном местечке (лес, овраг, ручей...), где никто не видит. Через некоторое время такой поселок окружен очагами несанкционированного сброса и никто не знает, где потом можно безопасно гулять, не рискуя попасть в место загрязнения. Вывоз же ассмашинами содержимого выгребов на городские очистные сооружения сразу приведет к значительному удорожанию стоимости вывоза стоков из выгреба, поскольку владельцы ассмашин должны будут в свою очередь заключить договора с городскими водоканалами и платить им деньги по утвержденному тарифу за прием стоков через сливные станции на городские очистные сооружения. С другой стороны, строительство централизованных сетей канализации и очистных сооружений по модели городских сооружений для небольших коттеджных поселков нецелесообразно в силу того, что основным недостатком этой модели является недостаточно качественная, с точки зрения требований современного санитарного и природоохранного законодательства, очистка сточных вод, связанная с моральным и техническим устареванием технологии очистки, применяемой на большинстве существующих городских сооружений, что может приводить к постепенному загрязнению окружающих водных объектов и рельефа местности вокруг коттеджного поселка, куда сбрасываются очищенные сточные воды всего поселка. Кроме того, возле городских очистных сооружений со временем скапливается огромное количество иловых карт, заполненных осадками сточных вод, которые создают дополнительную угрозу для всей экосистемы вокруг городов. Применение по аналогии с городскими очистными сооружениями существующих технологий для коттеджных поселков быстро приведет к загрязнению окружающей среды. Кроме того, строительство цен-

трализованных сетей канализации и поселковых очистных сооружений становится совершенно нерентабельным мероприятием для небольших поселков с точки зрения капитальных вложений, поскольку удельная длина канализационных сетей и стоимость очистки на каждого пользователя в этом случае значительно превосходит данные показатели в городах, где развита огромная плотность застройки, и в дальнейшем приведет к несоразмерно высоким эксплуатационным расходам и соответственно тарифам на водоотведение, значительно превышающим аналогичные тарифы для жителей крупных городов.

Таким образом, наиболее перспективным направлением решения вопросов водоотведения малоэтажных коттеджных поселков является строительство локальных очистных сооружений (ЛОС) для каждого отдельно стоящего коттеджа, так как при этом нет необходимости в строительстве и эксплуатации централизованных сетей. При строительстве таких ЛОС необходимо научиться рассматривать сточную воду как ценный продукт, из которого необходимо максимально извлечь и использовать для жизнедеятельности на земельном участке, прилегающем к индивидуальному жилью все компоненты, остающиеся в результате работы ЛОС [1]. Для этого в свою очередь надо создать определенную культуру использования воды, нацеленную на бережное и рациональное использование воды и энергоресурсов, которые необходимы для экологически безопасного, энергоэффективного и ресурсосберегающего водоснабжения и водоотведения. Для этого необходимо учесть следующие обстоятельства:

1. Использование воды должно быть оборотным. Часть воды после очистки должна возвращаться и использоваться снова для технических нужд. Остальная вода должна быть использована на полив растений. Это ставит различные задачи для степени очистки сточной воды. Для возврата с целью использования на технические нужды необходима достаточно высокая степень очистки и обеззараживания, обеспечивающая безопасное повторное применение очищенной воды. Для полива достаточно менее высокое качество очистки, в основном от взвешенных частиц, с максимальным сохранением соединений азота и фосфора, которые необходимы для жизнедеятельности растений.

2. Максимальное сохранение тепла, затраченного на нагрев воды. Для этого необходимо предусмотреть максимально возможное утепление очистных сооружений и возможность отбора тепла из очищенной воды, направляемой на полив.

3. Избыточный активный ил и осадок, накапливающийся при очистке сточной воды, должен быть обработан таким образом, чтобы они были пригодны для использования в качестве удобрения без опасности заражения яйцами гельминтов.

4. Строительство очистного сооружения должно быть простым и финансово доступным, с применением местных строительных материалов и максимальным сохранением существующего ландшафта.

5. Стоимость эксплуатации таких ЛОС для каждого отдельно стоящего коттеджа не должна быть значительно выше стоимости водоотведения для среднестатистической городской квартиры.

Краткий обзор существующего рынка очистных сооружений.

В настоящее время на рынке активно продвигаются несколько типов локальных очистных сооружений, призванных решить проблему водоотведения:

1. **Септики** – простые и надежные устройства, не требующие энергоснабжения, не имеющие каких-либо приборов и оборудования и никакого обслуживания, кроме

достаточно редкой необходимости откачки и вывоза накопившегося осадка (примерно раз в год или реже).

Одним из главных недостатков является слабая очистка сточной воды в самом септике, которая фактически сводится к осветлению и очистке от взвешенных и плавающих загрязнений в самом септике и лишь частичной очистке от биогенных загрязнений. Для полноценной очистки септики требуют строительства развитой системы дренажа для доочистки с помощью почвенных бактерий [2]. На хорошо дренируемых грунтах в условиях низкого уровня грунтовых вод септики являются вполне доступным и эффективным решением утилизации сточных вод от индивидуального жилья.

2. Очистные сооружения вытеснительного типа (топас, юбас, юнилос, экокос и т.д.)

Принципиально, созданы примерно одинаково, имеют различные алгоритмы управления. Работают достаточно надежно и уже зарекомендовали себя на рынке большим количеством продаж. Потребляют минимум электроэнергии и достаточно просты в обслуживании и эксплуатации. Степень очистки намного выше, чем у септиков за счет применения мембранных компрессоров, мелкопузырчатых аэраторов, эрлифтов и отсеков различного функционального назначения, с полной автоматизацией работы [3].

Существенным недостатком является нестабильность работы в зимних условиях и при залповых сбросах сточных вод, превышающих возможности приемной камеры. При отключении электроэнергии перестают работать. Эксплуатация в условиях вышеуказанных обстоятельств быстро приводит к заиливанию систем дренирования очищенных сточных вод и последующему загрязнению окружающей среды. Конструкция данных локальных очистных сооружений не учитывает необходимости рационального оборотного водопотребления и сбережения энергоресурсов. Изготавливаются такие станции, как правило, модулями полной заводской готовности, что не дает возможности максимального использования местных строительных материалов и приводит к удорожанию за счет необходимости транспортировки весьма габаритных сооружений до конечного потребителя, и необходимости использования различных грузоподъемных механизмов для их установки.

Таким образом, ни септики, ни имеющиеся на рынке в достаточном количестве аэрационные локальные очистные сооружения различных производителей не удовлетворяют критериям комплексного решения вопросов водоотведения с учетом ресурсосберегающих и природосберегающих требований, имеющих приоритетное значение для строительства экологически чистых малоэтажных коттеджных поселков нового типа.

Для решения вышеуказанных вопросов в настоящее время Томским Политехническим Университетом в соответствии с государственным контрактом, заключенным по результатам открытого конкурса на выполнение прикладных научно-исследовательских работ в интересах экономики и социальной сферы Томской области в 2012 г, совместно с компанией ООО «Руд-Медиум», при непосредственном участии ООО «РемЭкоСервис», проводятся работы в рамках выполнения научно-исследовательских работ (НИР) по теме: «Разработка, изготовление и испытание опытного образца локального очистного сооружения для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод объектов индивидуальной жилой застройки ресурсосберегающими способами и материалами без применения химических реагентов».

Основными задачами по разработке данной технологии является достижение следующих практических результатов при работе ЛОС:

Технические показатели:

- Устойчивость к периодическим залповым сбросам;
- Стабильность параметров очистки при изменении объемов стоков в течение суток, характерном для отдельно стоящего малоэтажного жилого здания;
- Устойчивая работа в зимних условиях Сибирского региона;
- Устойчивость строительных конструкций локальных очистных сооружений к работе в условиях пучинистых грунтов.

Экологические показатели:

- Соответствие параметров очищенных сточных вод действующим санитарно-эпидемиологическим и природоохранным нормативам.
- Возможность использования избыточного аэробно стабилизированного ила на полив растений.

Основные экономические параметры:

- Стоимость строительства локальных очистных сооружений – ниже на 20 -30 % от среднерыночных цен на данном рынке.
- Эксплуатационные затраты - не превышающие установленный тариф на водоотведение для городских жителей.

Дополнительные параметры:

- Максимальное использование местных строительных материалов и оборудования Сибирского региона.
- Возможность автономной работы в условиях кратковременного перерыва в подаче электроэнергии в течение суток с сохранением активного ила.
- Возможность строительства в условиях существующей плотной застройки с минимальными нарушениями благоустройства территории.
- Возможность вторичного использования очищенных сточных вод для полива в летний период.
- Возможность вторичного использования тепла очищенных сточных вод на обогрев очистных сооружений
- Возможность дистанционного контроля основных параметров очистки для проведения своевременного ремонта и профилактических работ
- Возможность доочистки и обеззараживания очищенных сточных вод.

Разработка и организация промышленного производства ЛОС, удовлетворяющих вышеуказанным требованиям, является наиболее перспективным комплексным решением вопроса водоотведения для малоэтажных жилых зданий, которое сделает возможным сохранение современного уровня водопотребления с минимальным энергопотреблением и экологическим воздействием на окружающую среду, и максимальным вторичным использованием очищенной сточной воды и отходов, образующихся при очистке хозяйственно-бытовых сточных вод.

Литература

1. А.Е. Кузнецов и др. Прикладная эковиотехнология (2 тома). - Изд. БИНОМ, 2010.
2. А.А. Ратников Автономные системы канализации. Теория и практика. – М.: «АВОК-ПРЕСС», 2008.
3. М. Хенце и П. Армоэс, Й.Ля-Кур-Янсен Очистка сточных вод. – М.: «МИР», 2004.