

УДК 628.3

**И.И. Вага, кандидат сельскохозяйственных наук, ученый секретарь
К.Р. Павлова, секретарь-референт**

Государственное научное учреждение «Институт жилищно-коммунального хозяйства НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД

Одной из важнейших проблем жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь является образование отходов в процессе очистки городских сточных вод – осадков сточных вод (далее – ОСВ).

ОСВ является многокомпонентным и крупнотоннажным отходом, количество которого из года в год возрастает. В мире, по данным Global Water Intelligence, в 2017 г. образовалось 83 млн т ОСВ в сухом веществе, прирост с 2012 г. составил 10,7 %. В нашей республике образуется около 180–197 тыс. т осадков в год, а используется в народном хозяйстве только 4–5 % от общего объема. В основном ОСВ складываются и хранятся на специальных иловых площадках очистных сооружений.

Складируемый осадок заражен опасными бактериями, способными вызывать различные формы инфекционных заболеваний, содержит множество яиц гельминтов и соединения тяжелых металлов. Эксплуатация иловых карт приводит к потере ценнейших земель, загрязнению почвы, выделению неприятных запахов, а также к распространению негативного микробиологического и газового фона, который отрицательно влияет на состояние окружающей среды и здоровье человека. В связи с этим возникает необходимость снижения количества иловых карт [1].

Анализ эффективных направлений переработки ОСВ показал наличие множества способов их утилизации и переработки: обезвреживание, сжигание, депонирование (захоронение), применение в качестве удобрений в составе почв грунта для озеленения городов и при рекультивации нарушенных земель, использование в составе техногенного грунта в строительстве, в качестве топлива.

В странах с развитым агропромышленным комплексом, таких как Кипр или Испания, ОСВ с приемлемым уровнем содержания тяжелых металлов утилизируются в основном путем применения в сельском хозяйстве в качестве удобрения. В европейских странах с развитой индустриальной экономикой, таких как Германия, Австрия, Нидерланды, широко используются термические способы утилизации ОСВ.

Это обусловлено как высоким уровнем развития доступных к применению технологий, так и действующими законодательными нормами, устанавливающими строгие ограничения на качество отходов, направляемых на захоронение, особенно в части содержания в них органического углерода, других органоенов и тяжелых металлов (рисунок) [2].

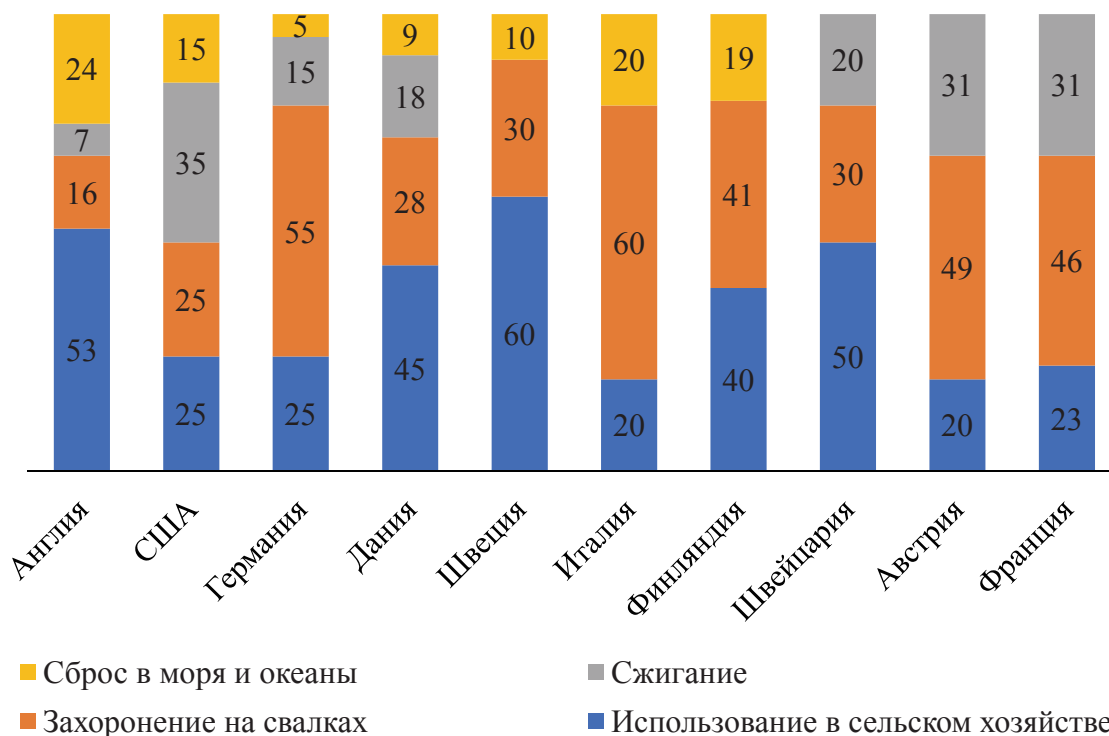


Рисунок – Анализ способов утилизации осадков сточных вод

Однако следует отметить, что некоторые из этих способов утилизации сточных вод имеют существенные ограничения по использованию. Так, непосредственное применение ОСВ в сельском хозяйстве в качестве удобрения или вывоз для захоронения на полигоны твердых бытовых отходов во многих странах запрещены. Попытки компостировать, подвергать глубокой сушке и сжигать в сыром виде пока не привели к положительным экономически оправданным результатам. Решить проблему по утилизации ОСВ можно путем сооружения специально обустроенных для этих целей свалок-полигонов, однако это требует отчуждения на многие годы больших площадей и прилегающих к ним территорий.

В настоящее время во многих странах мира ведутся работы по улучшению эффективности существующих методов утилизации ОСВ, а также разработке новых. Как показывает зарубежный опыт, при утилизации ОСВ оптимальным является комплексное применение различных методов утилизации.

Способы переработки ОСВ могут быть сгруппированы в четыре направления. Первое направление включает в себя размещение ОСВ на полях фильтрации, иловых картах. К основным преимуществам данного направления относятся кажущиеся относительная дешевизна и простота процессов.

Второе направление включает термическую переработку осадка и сжигание в специальных печах. Сложившаяся мировая практика свидетельствует о том, что термические методы являются наиболее эффективными с точки зрения технико-экономических показателей. Это связано с тем, что в процессе термической переработки отходов снижается их масса и одновременно происходит концентрирование токсичных компонентов, содержащихся в первоначальных отходах в золе. К основным достоинствам данного метода относятся малая площадь, необходимая для утилизации, независимость от климата и времени года, а также малое количество зольного продукта, который можно безопасно применять в дорожном строительстве. В то же время термические методы переработки отходов являются энергозатратными. Как следствие, возникает необходимость обезвоживания утилизируемых отходов перед сжиганием до минимально возможной влажности [2].

Третье направление подразумевает использование высокотехнологического оборудования, позволяющего создавать из осадков сложные продукты, такие как биогаз, углеводороды, керамзит. Главным достоинством данного направления является возможность получения востребованного в экономике целевого продукта, при этом дороговизна и сложность оборудования, высокая энергоемкость производства продуктов по сравнению с традиционными методами препятствуют широкому применению подобных технологий. Так, при получении биогаза из ОСВ необходимы сложные и дорогостоящие системы очистки и обогащения полученного продукта для его дальнейшей транспортировки потребителю [2]. При получении углеводородов используется энерго- и материалозатратная технология низкотемпературного пиролиза, которая уступает по производительности и качеству продуктов традиционному крекингу углеводородного сырья.

Четвертое направление является наиболее перспективным, поскольку позволяет без больших материальных и энергетических затрат перерабатывать ОСВ в безопасные для окружающей среды продукты, такие как кормовая добавка и органические удобрения. Данные методы основаны на биологических процессах, протекающих благодаря взаимодействию ОСВ и дополнительных компонентов [3]. Главным недостатком подобных методов переработки ОСВ в кормовую продукцию является высокое содержание растворимых форм солей тяже-

лых металлов, что может приводить к превышению их ПДК и негативно отражаться на жизни и здоровье человека и животных. Аналогичная проблема может возникнуть при внесении ОСВ в чистом виде в качестве удобрений.

Таким образом, проведенный анализ показал, что в настоящее время для обработки и утилизации ОСВ необходимо:

1) выполнить классификацию методов и технологий утилизации либо дальнейшего использования ОСВ;

2) дать оценку качества ОСВ по физико-химическим, микробиологическим и токсикологическим параметрам;

3) сформировать технические и технологические параметры процессов, применяемых при разработке и реализации необходимых технологий по утилизации ОСВ.

Литература

1. Цыбина, А.В. Перспективное направление утилизации продуктов термической обработки осадков сточных вод в производстве керамических строительных материалов / А.В. Цыбина, М.С. Дьяков, Я.И. Вайсман // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 6 (часть 2). – С. 265–270.

2. Пахненко, Е.П. Осадки сточных вод и другие нетрадиционные органические удобрения / Е.П. Пахненко. – М.: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2015. – 314 с.

3. Анализ факторов, влияющих на производство биогаза при сбраживании осадка сточных вод / В.А. Седнин [и др.] // *Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика*. – 2009. – № 5. – С. 49–58.