

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЙ РЕСУРС ЗЕЛеноЙ ЭКОНОМИКИ – БИОШЛАМ КОММУНАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Ежегодно на коммунальных очистных сооружениях городов России образуются миллионы тонн биошлама. Площади, на которых размещаются осадки сточных вод, занимают тысячи гектар и практически полностью заполнены. В докладе рассматриваются основные мировые тенденции по использованию биошлама и предлагаются перспективные направления его переработки.

Следует отметить, что Эффективная реализация в жизни зеленой экономики требует объединения усилий всех ветвей власти.

Стоящие на повестке дня мирового сообщества проблемы создания зеленой экономики в первую очередь опираются на ресурсосберегающие и экологически безвредные производства. Особое значение приобретает создание новых технологий по возобновляемым источникам энергии, поскольку традиционные источники газ, нефть, уголь не бесконечны.

Наряду с солнечной и ветровой энергией на первый план выходят возобновляемые углеродсодержащие ресурсы к которым в первую очередь относятся древесина и биошлам образующийся на городских очистных сооружениях. Поступающие на очистные сооружения сточные воды, содержащие продукты жизнедеятельности человека, за счет биологической очистки трансформируются в биошлам, который в настоящее время занимает огромные площади вокруг городов, создавая дискомфортные условия для населения близ лежащих к очистным сооружениям населенных пунктов и оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду

Решение проблемы осложняется в первую очередь тем, что, как правило, тариф устанавливается на стоимость механической, биологической, химической очистки сточных вод, а образующийся в результате очистки биошлам остается за кадром, т.е. размещается на свободных площадях, которые катастрофически сокращаются.

Без государственного регулирования с реальным финансовым подкреплением решение проблемы эффективной утилизации биошлама может растянуться на долгие годы.

Естественно, при многообразии различных методов и подходов к утилизации биошлама нами предполагается сфокусировать внимание на возможность использования биошлама в качестве источника энергии и органо-минерального удобрения, что является немаловажным в свете продолжающегося обеднения почв органическими веществами.

Предлагаемые на мировом рынке варианты утилизации осадков, могут быть сведены к следующим методам: использование осадка для производства почвогрунта; утилизация осадка на базе современных термических технологий и, как следствие, получение из отходов вторичных продуктов, пригодных к реализации в строительной отрасли для производства строительных материалов или цемента.

Поэтому переработка осадков сточных вод является одной из актуальных, приоритетных задач, направленной на снижение и предотвращение негативного воздействия на объекты окружающей среды.

В развитых странах появилось понятие экологичной экономики («зеленой экономики»), то есть экономики обеспечивающей максимальный народно-хозяйственный эффект при минимальной нагрузке на окружающую среду. В связи с этим существующие экологические нормативы становятся существенным инструментом конкуренции в рыночных условиях.

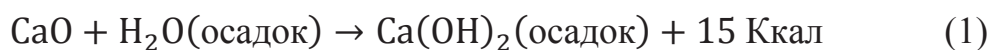
Проектом Федерального закона о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации предусматривается внедрение наилучших доступных технологий.

Одной из таких доступных технологий является переработка обезвоженных осадков сточных вод в почвогрунт с использованием оксида кальция (негашеной извести).

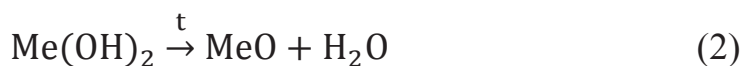
Технология заключается в том, что обезвоженный кек смешивается с оксидом кальция (негашеной известью) через шнековый смеситель в котором достигается его равномерное перемешивание с известью.

После перемешивания в бункер попадает готовый продукт – почвогрунт, который в дальнейшем можно перевозить от цеха механического обезвоживания на площадки временного хранения и там складировать до момента его дальнейшего использования по назначению.

Взаимодействие обезвоженного осадка с оксидом кальция заключается в связывании свободной воды по реакции (1).



При прохождении реакции происходит образование гидроокиси кальция и выделение тепла. В результате происходит полная дезинфекция за счет высокотемпературной обработки осадка и частичный переход гидроокисей металлов из коллоидного состояния в нерастворимые оксиды (2).



Таким образом, образующийся продукт, исходя из состава входящих в него компонентов, может быть отнесен к органо-минеральному раскислителю почв («ОМР-почва»), и с таким названием выведен на потребительский рынок.

Получаемый в результате почвогрунт предназначен для формирования растительного слоя при проведении работ по благоустройству придорожного полотна и откосов с целью высева газонных трав, для формирования нарушенных земель, карьеров, полигонов ТБО и полигонов промышленных отходов.

Известь может быть добавлена в осадки сточных вод на любом этапе их обработки: до загущения, перед обезвоживанием или после обезвоживания.

Преимущества стабилизации осадков сточных вод негашёной известью очевидны.

Известь – легкодоступное сильное основание. Её преимущества заключаются в том, что она: подходит для всех видов осадков; обеспечивает выпадение в осадок токсичных металлов; разрушает болезнетворные вещества; уменьшает химическое потребление кислорода (ХПК), биологическое потребление кислорода (БПК) и содержание взвешенных частиц; устраняет неприятный запах.

К сожалению, присутствие токсичных элементов не позволяет в полной мере использовать на практике благоприятные свойства осадков биошлама, связанные в первую очередь с высоким содержанием азота, фосфора и калия в качестве эффективных органических или комплексных органо-минеральных удобрений и почвогрунтов для восстановления нарушенных земель. В этом случае заслуживает внимание термическая утилизация биошлама. Для термической утилизации биошлама используются в основном печи с кипящим слоем. В настоящее время получили развитие печи с футерованными огнеупорными материалами и металлические печи по технологии FMI, которые представляют оригинальное направление в термической утилизации биошлама в первую очередь для образующегося на средних и небольших КОС.

Поскольку технология футерованных печей с кипящим слоем применяется уже многие годы, в том числе и в России, то все положительные и отрицательные стороны хорошо известны, поэтому, целесообразно, выделить металлические печи в связи с их экологичностью и экономичностью.[1]

Общая технологическая схема завода по термической утилизации биошлама приведена на рис.1.



Низкие эксплуатационные расходы достигаются за счет целого ряда мероприятий. В первую очередь контроль установки осуществляется в режиме 24/7 с помощью дистанционного контроля. Для поддержания стабильной работы и обеспечения высокой эффективности процесс полностью автоматизирован: параметры температуры, давления, воздуха, различных скоростей потока измеряются в разных местах технологического процесса и постоянно все данные отображаются в системе диспетчеризации.

Используемые в технологии FMI печи SUN SAND могут быть остановлены и быстро перезапущены, даже на короткое время. Это позволяет обеспечить большую гибкость при эксплуатации.

Металлические печи спроектированы таким образом, чтобы ограничить проблемы из-за высоких тепловых колебаний. Быстрая и равномерная скорость теплопередачи, более короткие технологические циклы и повышенная производительность, значительное сокращение времени цикла диффузионных процессов позволяют перерабатывать малым печам непропорционально высокий тоннаж биошлама.

Для обеспечения длительной эксплуатации печи SUN SAND требуется в среднем от 2 до 3 недель через каждые 5–7 лет обслуживания.

Ремонт печи можно выполнить очень просто, заменив верхнюю часть или нижнюю часть печи, даже если они были сильно повреждены, или, поскольку это сталь, просто поместив заплатку на поврежденный участок.

Обработка кислых газов «у источника» имеет реальное преимущество в защите всего процесса по ходу процесса от печи. Действительно, если бы кислый газ не обрабатывался непосредственно в печи, он мог бы, проходя через теплообменники, сильно подвергать их коррозии, реагируя с конденсационной водой.

Среди нескольких оксидов азота ( $N_2O$ ,  $NO$ ,  $N_2O_3$ ,  $NO_2$ ,  $N_2O_4$ ,  $N_2O_5$ ) наиболее распространенными в атмосферном воздухе являются оксид азота ( $NO$ ) и диоксид азота ( $NO_2$ ), в которых  $NO$  (оксид азота) составляют более 90%  $NO_x$ . Контроль выбросов  $NO_x$  осуществляется за счет некаталитического процесса обработки отходящих газов.

Повторное использование дымовых газов или контроль содержания кислорода позволяет сократить выбросы  $NO_x$  за счёт патентованных технологий (очистка патент SNRCNOXYNIX).

В настоящее время выпускается два типа технологических линий по термической утилизации биошлама. Компактные печи TERMIK для небольших станций по очистке сточных вод с объемом сжигаемого биошлама от 2000 до 6000 тонн в год. При этом возможна модульная поставка и быстрый ввод в эксплуатацию.

Завод по термической утилизации биошлама для средних и крупных станций очистки сточных вод с объемом сжигаемого биошлама от 6000 до 80 000 тонн в год.

Многолетняя эксплуатация заводов по технологии FMI позволяет выделить преимущества компактных печей: позволяют перерабатывать осадок без предварительной сушки непосредственно на месте его складирования и хранения; низкий уровень выбросов в атмосферу; не загрязняют окружающую среду и могут размещаться вблизи от жилых районов; автоматический контроль и управление всеми технологическими процессами; возможная остановка и быстрый последующий запуск (концепция «Stop & Start»); простота монтажа; низкие инвестиционные и эксплуатационные расходы.

Таким образом, в зависимости от качественного состава биошлама, производитель может выбрать технологию получения почвогрунта или технологию термической утилизации биошлама.

#### ЛИТЕРАТУРА

Э. Моран, А. В. Плеханов, Ф. И. Лобанов (2017) Термическая обработка – перспективное направление утилизации осадков сточных вод. Водоснабжение и санитарная техника (ВСТ) № 6.