

# ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ И СТАБИЛИЗАЦИИ ИЗБЫТОЧНОГО АКТИВНОГО ИЛА ГОРОДСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Марцунь В.Н., Лихачёва А.В., Мошев А.Б.,  
Жарский И.М.

*Белорусский государственный технологический университет*

Одной из наиболее сложных проблем обращения с отходами производства и потребления является проблема осадков сточных вод. Осадки сточных вод, в том числе избыточный активный ил, образующийся в процессе биологической очистки промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод, относятся к многотоннажным отходам. Количество влажных осадков, выделяющихся при очистке сточных вод на современных очистных сооружениях, составляет от 2 до 10 % от расхода поступающих вод. В мире ежегодно образуются десятки миллионов тонн (по абсолютно сухому веществу) осадков сточных вод.

В настоящее время избыточный активный ил, как и сырой осадок, используется в незначительных количествах и при размещении на иловых площадках, шламонакопителях или захоронении после обезвоживания является источником биологического и химического загрязнения почвы, грунтовых и подземных вод.

Анализ известных схем обработки осадков сточных вод свидетельствует о том, что ключевыми стадиями обработки осадков определяющими не только возможность последующей утилизации ИАИ, но и воздействие на окружающую среду, являются их стабилизация и обезвреживание. Стабилизация является обязательной стадией обработки осадков, характеризующихся высоким уровнем бактериального загрязнения. Наиболее технологичной и не требующей коренного изменения системы обращения с осадками является реагентная стабилизация. Известные решения по реагентной стабилизации предполагают использование в основном отходов содержащих неорганические вещества, что существенно затрудняет последующую утилизацию осадков. Поэтому перспективным может быть использование при стабилизации отходов, содержащих органические вещества, обладающих микростатическим и микробицидным действием и способных биоразлагаться в окружающей среде. К таким отходам могут быть отнесены сточные воды, образующиеся при производстве карбамидоформальдегидных смол, являющиеся конденсатом процесса вакуум-сушки смол.

При соотношении “сточная вода : избыточный ил” от 12:100 до 20:100 наблюдается стабилизация ИАИ на весь период его полной подсушки в естественных условиях. Стабилизированный осадок характеризуется меньшей эмиссией загрязняющих веществ в атмосферный воздух и тяжелых металлов в подземные воды.

Технология стабилизации осадков сточных вод прошла проверку на очистных сооружениях, в ходе которой подтверждена ее высокая эффективность.

Стабилизация не обеспечивает полного блокирования подвижных форм тяжелых металлов, содержащихся в активном иле, поэтому в качестве обязательного элемента программы по управлению подобными отходами должны рассматриваться регулирование минерального состава ИАИ в части содержания тяжелых металлов. Решение данной проблемы может быть реализовано за счет извлечения тяжелых металлов или ограничения их подвижности.

Проведенные исследования показали, что наиболее перспективным с точки зрения обеспечения максимальной эффективности удаления тяжелых металлов из избыточного активного ила является использование природных и синтетических ионообменных материалов.

Разработана технология обезвреживания осадка за счет удаления тяжелых металлов, которая в зависимости от металла обеспечивает следующую эффективность извлечения тяжелых металлов из обрабатываемого осадка: при использовании синтетических катионитов – 53-85 %; цеолита – 40-70 %. Технология прошла опытно-промышленную проверку. В разработанной технологии предусмотрена возможность рекуперации тяжелых металлов из раствора (элюата), получаемого на первой стадии регенерации катионита.

Установлена возможность применения бентонитовой глины и цеолитсодержащего трепела для ограничения подвижности тяжелых металлов, содержащихся в избыточном активном иле. В зависимости от металла обеспечивается связывание фиксирующим материалом от 55 до 90 % общего количества металла в осадке. Исследованные природные материалы отличаются доступностью, невысокой стоимостью и достаточной эффективностью, что определяет целесообразность их использования для ограничения подвижности соединений тяжелых металлов в осадках сточных вод. Ограничение подвижности соединений тяжелых металлов в ОСВ как метод предварительной обработки осадков перед их захоронением (складированием) является рациональным и доступным дополнением к существующей практике размещения осадков коммунальных очистных сооружений на иловых площадках, или в шламонакопителях.

Разработанные технологические решения по стабилизации и обезвреживанию избыточного активного ила городских очистных сооружений создают предпосылки для его использования в сельском хозяйстве и снижают воздействие систем обращения с отходами этого вида на окружающую среду.