

ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД

К физическим методам обеззараживания относятся: нагрев, пастеризация, стерилизация, термофильное сбраживание, облучение инфракрасными лучами, радиационное и γ - облучение. Изменение среды обитания за счет термической обработки или облучения снижает жизнеспособность патогенной микрофлоры или приводит к ее гибели.

Мезофильное и термофильное сбраживание. Принципы действующего в Украине СНиП 2.04.03-85 ограничиваются требованиями подвергать осадки сточных вод обеззараживанию в жидком состоянии или после подсушивания на иловых площадках, или после механического обезвоживания. Обеззараживание и дегельминтизацию сырых, мезофильно сброженных и аэробно стабилизированных осадков следует осуществлять путем их прогревания до 60° С с выдержкой не менее чем 20 минут при расчетной температуре.

Применение физических методов усложняется тяжелым и непостоянным составом самих осадков. Наиболее жестким методом является термическая сушка при температуре 600-800° С. При этом достигается полное обеззараживание, но при значительных энергозатратах, а также происходит большая потеря органического вещества. Точка зрения относительно эффективности процессов на основе сбраживания у разных авторов расходятся. Достоинством этого метода является полное сохранение питательных органических веществ в осадках сточных вод. Однако, режим процесса способствует лишь частичной гибели патогенных бактерий и яиц гельминтов.

Более эффективным процессом считается термофильное сбраживание, которое осуществляется в аэротенках, в аэробных или анаэробных условиях, при температуре 60° С. Эта технология нашла применение в развитых странах. Прогревание жидкого осадка нецелесообразно, потому что не достигается стабильный эффект обеззараживания, а во время хранения такого осадка без обезвоживания возможно вторичное развитие микроорганизмов.

Радиационное обеззараживание осадков сточных вод. Способ основан на обработке осадков сточных вод радиоактивными изотопами ^{136}Cs и ^{60}Co . После обработки не обнаружены бактерии группы кишечной палочки и сальмонеллы, однако общее количество бактерий снижается недостаточно. К недостатку относится наличие в осадках сточных вод радиоактивных элементов.

Облучение инфракрасными лучами. Инфракрасное облучение осуществляется на станциях аэрации после механического обезвоживания в камерах дегельминтизации. Правильно подобранный режим процесса позволяет обеззаразить осадки и получить органо-минеральную смесь, в которой сохраняется активная биомасса микроорганизмов и органические вещества.

К недостаткам метода относятся энергозатратность, жесткие требования к тщательному отработыванию параметров процесса, поскольку эффективность обеззараживания зависит от толщины слоя обрабатываемой поверхности и находится в обратно пропорциональной зависимости от него. Однако, по мнению специалистов, в будущем – это один из самых перспективных методов, поскольку при снижении активности патогенной микрофлоры, обработанный осадок сохраняет биологическую активность.

Пастеризация осадков сточных вод. Наиболее распространенным методом термического обеззараживания является пастеризация, предложенная Луи Пастером еще в 1860-х гг. Данный метод обычно используется для консервирования пищевых продуктов. На очистных сооружениях водоотведения он применяется следующим образом: первичный осадок и избыточный ил нагреваются в резервуаре для обеззараживания до температуры 65°С–100°С. Время обработки при 65°С составляет 30 минут, при 70°С – 25 минут, при 80°С – 10 минут. Условия пастеризации (температура и время обработки) регламентируются национальными нормами.

Однако физические методы обеззараживания осадков имеют ряд недостатков. К ним можно отнести значительную энергозатратность, большие затраты на оборудование, недостаточное влияние на отдельные типы микроорганизмов, незначительное проникновение в толщу обрабатываемого осадка.