

БАКТЕРИИ И ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

К. М. КОМИССАРОВА

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель
k375445843632@gmail.com*

Актуальность. Сооружениям биологической очистки отводится главенствующая роль в общем комплексе сооружений очистной станции водоподготовки. Сточные воды, прошедшие механическую и физико-химическую очистку, содержат достаточно большое количество растворенных и тонко диспергированных других органических загрязнений и не могут быть выпущены в водоем без дальнейшей очистки или водоподготовки ее для питья [1].

Наиболее универсален для очистки сточных вод от органических загрязнений биологический метод. Он основан на способности микроорганизмов использовать в качестве источника питания в процессе их жизнедеятельности разнообразные органические вещества, содержащиеся в сточных водах. Процесс биологического разрушения органических загрязнений в очистных сооружениях происходит под воздействием комплекса бактерий и простейших микроорганизмов, развивающихся в данном сооружении.

Огромные объемы сточных вод ежедневно образуются из различных источников, таких как домашние хозяйства, промышленность и сельскохозяйственная деятельность. Они содержат токсичные материалы и различные формы загрязняющих веществ, которые могут разрушать окружающую среду, вызывать у человека заболевания, передающиеся через воду, и наносить вред флоре и фауне вокруг него. В связи с этим бактерии играют основную роль в расщеплении и очистке органического материала, присутствующего в сточных водах. Питательные вещества, такие как азот и фосфор, а также такие соединения, как жиры, белки и сахар, используются бактериями в качестве источника пищи. Исходя из вводимых закладываемых при проектировании очистных сооружений могут быть использованы несколько видов бактерий. В зависимости от наличия кислорода существует два типа бактерий, которые обычно используются на очистных сооружениях.

Цель работы – обобщение опыта использования высших бактерий при очистке сточных вод при различных водных условиях размещения инфраструктурных объектов.

Основные результаты. В технологии очистки городских сточных вод анаэробное окисление применяют в основном к концентрированным субстратам. На станции биологической очистки к их числу относятся сырой осадок, образующийся при предварительном (перед биологической очисткой) отстаивании сточной воды, и избыточный активный ил, или биопленка. Осадок и

активный ил относятся к группе гидрофильных органических субстратов, легко загнивающих и потому подлежащих обработке [2, 3].

Анаэробные бактерии расщепляют органические отходы в отсутствие кислорода. Такой процесс принято называть брожением или гниением. Для их жизнедеятельности необходимы сульфаты, нитраты, также есть возможность использования углерода.

Бактерии поглощают кислород, получаемый из источника пищи и, таким образом, не нуждаются в кислороде. Обладая высокой способностью уменьшать объемы осадка, анаэробные бактерии дают побочные продукты, такие как углекислый газ и вода.

Выделяющийся при этом газ – метан – также может быть использован в качестве источника энергии. Кроме того, анаэробные бактерии расщепляют нитраты до нитритов и далее до газообразных оксидов и азота в процессе денитрификации.

При анаэробном сбраживании образуется неприятный запах, времени на очистку требуется больше, чем при работе аэробных бактерий, а также образуется твердый осадок, который необходимо время от времени удалять. Сточные воды, которые прошли очистку с помощью анаэробных бактерий, перед сбросом необходимо доочистить.

В отличие от предыдущих аэробные бактерии нуждаются в постоянном снабжении достаточным кислородом, чтобы воздействовать на отходы. Метод эффективен для удаления органических соединений, таких как масла, жиры и смазки, которые часто встречаются в сточных водах домашних хозяйств и промышленных предприятий. Кислород с помощью механических устройств, таких как насосы и воздуходувки, или за счет естественного движения воды подается в резервуар для очистки. Процесс аэрации помогает бактериям развиваться в этой среде и эффективно расщеплять отходы. Он преобразует загрязняющие вещества в энергию и использует ее для роста и размножения.

Аэробные бактерии образуют большое количество активного ила, соприкасаясь с которым биологическая составляющая стоков разлагается. При аэробном способе очистки осадок практически не образуется и отсутствует неприятный запах во время процесса. Содержимое стоков при аэробном способе очистки не нуждается в дополнительной очистке.

Из недостатков можно отметить чувствительность бактерий к хлору, фенолам, щелочам, кислотам и альдегидам. Работа бактерий происходит в диапазоне температур от +4 до +30 °С, что исключает их использование в холодное время года.

Фиторемедиация – это процесс, в котором для очистки загрязненной воды используются растения. Растения поглощают загрязняющие вещества, такие как тяжелые металлы, пестициды и органические соединения, через свои корни, а затем расщепляют их или накапливают в своих тканях. Этот метод эффективен для очистки водоемов с низким и средним содержанием загрязняющих веществ.

Технология фиторемедиации имеет множество преимуществ перед другими методами очистки воды. Во-первых, она более экологически безопасна, так как не требует использования химических веществ для очистки воды. Во-вторых, она экономически эффективна, так как процесс фиторемедиации требует меньше энергии и затрат на обслуживание и техническое обслуживание, чем другие методы очистки воды.

Доочистка сточных вод с помощью высшей водной растительности, как правило, осуществляется с использованием земноводных растений, растущих в воде, но значительная часть вегетативных органов которых выступает над ее поверхностью. Например, рогоз узколистный и широколистный, тростник озерный, череда, стрелолист обычный, сусак, камыш. Характерной особенностью этих растений является мощная корневая система, составляющая значительную часть общей биомассы.

С поверхностными стоками в водоем поступает большое количество органических и минеральных веществ, удобрения, соединения тяжелых металлов, моющие средства, нефтяные загрязнения. Густые заросли водных и прибрежных растений являются своеобразным фильтром, механически задерживают минеральные и органические взвеси, коллоиды. Оседанию взвеси способствует замедленное течение в зоне зарослей и слизь на поверхности погруженных растений. Водная растительность способна поглощать и использовать в процессе метаболизма многие органические и минеральные вещества, в том числе удобрения и моющие средства.

Водные растения в водоемах выполняют следующие основные функции:

- фильтрационную (способствуют оседанию взвешенных веществ);
- погложительную (поглощение биогенных элементов и некоторых органических веществ);
- накопительную (способность накапливать некоторые металлы и органические вещества, которые трудно разлагаются);
- окислительную (в процессе фотосинтеза вода обогащается кислородом);
- детоксикационную (растения способны накапливать токсичные вещества и преобразовывать их в нетоксичные).

Выводы. Высшие водные растения, используемые при биологической очистке вод, имеют небольшую стоимость и быстро размножаются, если за ними хорошо ухаживать, что делает данный способ очистки водоемов экономически выгодным.

Таким образом, в зависимости от типа и конфигурации станции очистки сточных вод необходимо применять один из трех необходимых способов разложения органического материала.

Список литературы

- 1 **Воронов, Ю. В.** Водоотведение и очистка сточных вод : учеб. для вузов / Ю. В. Воронов, С. В. Яковлев. – М. : Изд. Ассоц. строительных вузов, 2006. – 704 с.

2 **Галяс, А. В.** Высшие водные растения в системах биологической очистки сточных вод / А. В. Галяс, Е. П. Проценко // Молодежь. Наука. Производство : материалы междуз. науч. конф. студентов и аспирантов, 2–4 марта 2009 г. – Курск, 2009. – 77 с.

3 **Тимофеева, С. С.** Биотехнология обезвреживания сточных вод // С. С. Тимофеева // Химия и технология воды. – 1995. – Т. 17, № 5. – С. 525–532.

4 **Янкевич, М. И.** Формирование ремедиационных биоценозов для снижения антропогенной нагрузки на водные и почвенные микроразнообразия : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / М. И. Янкевич. – Щелково, 2002. – 48 с.

5 **Cohen, Y.** Oil degradation by cyanobacterial mats / Y. Cohen // 10-th International Symposium on Phototrophic Procarriotes, Barselona, 26–31 august, 2000. – Barselona, 2000. – 85 p.

BACTERIA AND HIGHER PLANTS FOR WASTEWATER TREATMENT

K. M. KOMISSAROVA

Belarusian State University of Transport, Gomel

УДК 691.175.5/8

УЛУЧШЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РЕАКТОПЛАСТОВ ВВЕДЕНИЕМ СТЕКЛОВОЛОКНА

С. Ю. КОНОВАЛОВ, Е. Ф. КУДИНА

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель
viktornevsky8448039@gmail.com*

Актуальность. Реактопласты широко используются в различных отраслях промышленности благодаря своим превосходным механическим свойствам, таким как прочность, жесткость и устойчивость к износу. Однако современный уровень развития промышленности выдвигает повышенные свойства к физико-механическим свойствам новых материалов для удовлетворения конкретных требований.

Введение стекловолокна в реактопласты является эффективным способом улучшения их механических свойств. Стекловолокно обладает высокой прочностью на растяжение и жесткостью, что приводит к значительному повышению этих характеристик в композитном материале. Кроме этого, стекловолокно повышает устойчивость реактопластов к износу, обеспечивая им долговечность в условиях эксплуатации с высокими нагрузками.

Таким образом, наполнение реактопластов стекловолокном позволит разрабатывать и использовать материалы на основе реактопластов более эффективно улучшит производительность и долговечность различных изделий и конструкций [1].

Цель работы – исследование влияния введения стекловолокна на механические свойства реактопластов, такие как прочность, жесткость и устойчивость к износу, с целью повышения их качества и эффективности в промышленных и инженерных приложениях.