

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Шейна А.Ф.

Михнюк Т. Ф. – канд. биол. наук, доцент.

Сточными водами называются воды, использованные промышленными, коммунальными предприятиями, а также населением. В зависимости от условий образования сточные воды подразделяются на: атмосферные (дождевые и талые); городские, включающие бытовые и хозяйственные воды; сельскохозяйственные; промышленные и др.

Атмосферные сточные воды – это воды, несущие массы вымываемых, адсорбируемых из воздуха загрязнителей (загрязнителей) промышленного происхождения. При стекании по склонам, территориям населенных пунктов и промышленных предприятий дождевые и талые сточные воды дополнительно увлекают с собой массы различных веществ, находящихся на поверхности этих территорий. Особенно опасны стоки с территорий современных городов, промышленных и сельскохозяйственных площадок, несущие нефтепродукты, механические примеси (бытовой и промышленный мусор), многие минеральные и органические вещества, в том числе фенолы, кислоты и другие химические соединения, например, тетраэтилсвинец.

Городские сточные воды – это воды, включающие преимущественно бытовые стоки, содержащие продукты жизнедеятельности человека (фекалии, соединения азота и фосфора), детергенты (СПАВы), микроорганизмы, в том числе патогенные.

Сельскохозяйственные сточные воды – это воды, образующиеся при смыве с площадок и помещений содержания животных, мест разгрузки и хранения удобрений и инсектицидов, а также при смыве этих веществ с полей атмосферными осадками и при орошении площадей.

Промышленные сточные воды – это воды, которые образуются в технологических процессах различных отраслей промышленности, среди которых в наибольших количествах потребляют воду и отводят в водоемы сточные воды черная и цветная металлургия, горнодобывающая, химическая, лесохимическая, целлюлозно-бумажная, нефтеперерабатывающая промышленности.

Биологические методы очистки занимают первое место по объему обрабатываемых сточных вод среди всех известных методов. Наибольшее распространение они получили в технологии очистки хозяйственно – бытовых, городских и промышленных сточных вод, приоритетными загрязняющими компонентами которых являются соединения различных классов.

Биологические методы предназначены для извлечения из бытовых и промышленных сточных вод тонкодисперсных, коллоидных и растворенных в них органических веществ. Применяются они обычно после того, как из сточных вод извлечены грубодисперсные примеси.

В основе процессов биологической очистки сточных вод лежит биохимическое окисление органических загрязнений микроорганизмами активного ила в аэробных (в присутствии кислорода) или анаэробных (без доступа кислорода) условиях. При этом используется способность микроорганизмов потреблять в качестве питательного субстрата многие органические вещества и некоторые неорганические соединения (органические кислоты, спирты, белки, углеводы и т.д.), которые являются для них источниками углерода. Необходимые для жизнедеятельности микроорганизмов азот, фосфор, калий они получают из различных соединений: азот – из аммиака, нитратов, аминокислот и др., фосфор и калий – из соответствующих минеральных солей.

Схема отстаивающего аэротенка на основе активного ила представлена на рисунке 1.

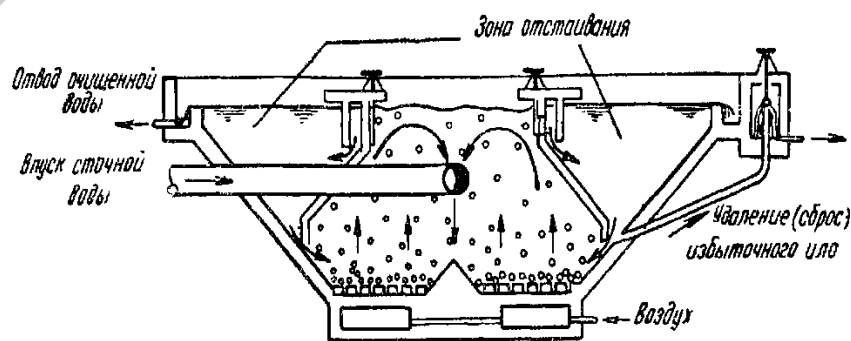


Рис. 1 – Отстаивающий аэротенк на основе активного ила

Участвуя в конструктивном и энергетическом обмене живой клетки, органические вещества претерпевают сложные химические и биологические превращения. В результате катаболических процессов происходит распад этих веществ с образованием более простых органических низкомолекулярных соединений, часть из которых либо подвергается дальнейшему окислению до CO_2 и H_2O с выделением энергии, либо превращается в продукты метаболизма, а другая часть используется для биосинтеза в процессах анаболизма.

В процессе питания микроорганизмы получают материал для строения своего тела, вследствие чего происходит прирост их массы (биомассы или активного ила).

Интенсивность и эффективность биологической очистки сточных вод определяется скоростью размножения бактерий, т.е. приростом биомассы активного ила, в единицу времени, а также его концентрацией.

Состав и микрофауна активных илов любых сооружений формируется в зависимости от экологических условий, основными из которых являются: состав обрабатываемых сточных вод, наличие или отсутствие растворенного кислорода, температура, уровень pH, соотношение количества пищи и микроорганизмов, гидродинамическая структура потоков.

Ил аэротенков и биофильтров – это сложное сообщество микроорганизмов различных групп: бактерий, актиномицетов, простейших, грибов, водорослей, вирусов, членистоногих и некоторых других. Основная роль в процессах очистки сточных вод принадлежит бактериям, число которых в расчете на 1 г сухого вещества ила колеблется от 10^{18} до 10^{14} клеток. Ил имеет весьма развитую поверхность – до 100 м^2 на 1 г сухой массы; размер клеток колеблется от 0,1 до 3 мм и более; частицы ила имеют отрицательный заряд при $\text{pH} = 4,5 - 9$.

Биопленка в биофильтрах представляет собой слизистые обрастания загрузки, толщина биопленки обычно не превышает 3 мм.

При очистке сточных вод обычно наиболее многочисленными оказываются бактерии рода *Pseudomonas* – граммотрицательные палочки. Далее по численности следуют кокковые формы и бациллы. В зависимости от условий существования ила в нем развивается от 1 до 5 – 8 родов бактерий.

Список используемых источников:

1. Семенова, И.В. Промышленная экология. / И.В. Семенова/ уч. пособ. – М.: Академия, -2009

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ВОДНЫЙ РЕЖИМ РЕК БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ В ПЕРИОД ПОТЕПЛЕНИЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Зиновьев А.А.

Кирвель И. И. – д-р.геоогр. наук, профессор

Полесье находится в умеренном климатическом поясе, где преобладают воздушные массы умеренных широт. Климат определяют как переходный от морского к континентальному и называют умеренно – континентальным. Морские воздушные массы приносимые циклонами с Атлантического или Средиземного моря, в холодный период вызывают оттепели, повышение температуры, снегопады, метели, а в отдельные годы резко смягчают всю зиму. В теплый период вторжение морских воздушных масс приносит пасмурную, дождливую, прохладную погоду.

Вторжение арктических континентальных воздушных масс с северо-востока всегда сопровождается похолоданием, порывистым ветром, переменной облачностью. Тропический же воздух реже поступает на территорию. Его влияние проявляется значительным повышением температуры воздуха. Средняя годовая температура воздуха в Полесье – положительная от $+4,5^\circ\text{C}$ до $+7,2^\circ\text{C}$. Средняя температура самого холодного месяца – января – отрицательная и изменяется от $-4,7^\circ\text{C}$ до $-8,9^\circ\text{C}$. Наиболее низкая температура была отмечена в довоенные годы. Однако в целом зима мягкая, с частыми оттепелями.

Источником тепловой энергии, поступающей на поверхность, является солнечная радиация. Годовой приход суммарной солнечной радиации в пределах Полесья – около $90-97 \text{ ккал/см}^2$. Наименьшее количество суммарной солнечной радиации поступает в декабре $1,2-1,4 \text{ ккал/см}^2$.

Переход температуры воздуха через 0°C и таяние снега начинается в конце 1-ой декады марта, начале апреля. Через 2–3 недели температура воздуха превышает $+5^\circ\text{C}$ и начинается вегетационный период. Однако возврат холодов и заморозки возможны в мае – июне.

В наиболее теплую часть года (июнь – август) среднесуточная температура воздуха превышает $+15^\circ\text{C}$. Средняя температура самого теплого месяца – июля изменяется от $16,6-16,9^\circ\text{C}$ до $18,4-18,7^\circ\text{C}$. В отдельные дни температура воздуха повышается до $28-32^\circ\text{C}$. Отмечалась наибольшая температура воздуха днем до $+36-38^\circ\text{C}$. При таких повышениях температуры воздуха на Полесье наблюдаются засухи, растительность страдает от недостатка влаги.