

ПРИРОДООХРАННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ: РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ УГЛЕВОДОРОДСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД

Влияние антропогенного фактора на биосферу Земли привело к попаданию в атмосферу, воду и почву загрязняющих веществ и токси-кантов, изменению химического состава объектов окружающей среды и, как следствие, к деградации экосистем и глобальному экологическому кризису.

Улучшение состояния окружающей среды требует согласованно-го взаимодействия человеческого общества с природой и существен-ных экологических знаний.

Одним из опаснейших загрязнителей окружающей среды счита-ются сточные воды, поскольку они взаимодействуют с воздухом и поч-вой, являются источником токсичных компонентов. Сложнее подвер-гаются очистке углеводородсодержащие сточные воды, содержащие нефтепродукты, которые сложно выделить из воды.

На каждом предприятии пищевой промышленности в результате мойки оборудования, автомобильных цистерн, попадании технических масел в воду образуются нефтесодержащие сточные воды. Также мощ-ным источником таких стоков на пищевых предприятиях может быть обычно достаточно обширное автомобильное хозяйство, которое пред-назначено для перевозки животного и растительного сырья, вспомога-тельных материалов и, конечно же, продуктов производства.

Для очищения данной категории стоков используют в основном механические и физико-химические способы [1, 2]. Поскольку нефте-продукты в сточных водах находятся в растворенном виде или эмуль-сированном состоянии, это не позволяет в полной мере решить про-блему удаления таких загрязнений из них. Поэтому, с целью обеспече-ния выполнения требований стандарта по качеству воды, необходимо использовать биохимическую очистку, ведь в таких стоках содержатся легкие фракции нефти, а именно бензин, керосин, дизельное топливо, уайт-спирит, лигроин [3].

Для очистки углеводородсодержащих сточных вод используют комбинированные установки, выполняющие функции аэротенка и вто-ричного отстойника, аэроакселератора, оксидатора, реактиватора, в ко-торых сочетаются в различных комбинациях процессы аэробного био-химического окисления, биокоагуляции, отстаивания и тому подобное [4, 5].

Само же биохимическое окисление загрязнений углеводородсодержащих сточных вод зависит от способности их подвергаться окислению.

В процессе исследования были определены основные показатели загрязненности нефтесодержащих сточных вод типичного представителя молокоперерабатывающей отрасли пищевой промышленности, которые показали, что данные стоки пригодны для биохимической очистки, а именно: концентрация нефтепродуктов – 80 мг/дм³, БСК₅ – 130 мг О₂/дм³, ХСК – 300 мг О₂/дм³, взвешенные вещества – 125 мг/дм³, рН 6,9, азот аммонийных солей – 36 мг/дм³, нитриты – 0,30 мг/дм³, нитраты – 0,25 мг/дм³.

Согласно результатам проведенных анализов соотношение БСК₅/ХСК составляет 0,43, что свидетельствует о возможности частичной деструкции организмами активного ила загрязнений углеводородсодержащих сточных вод.

Процесс аэробной очистки углеводородсодержащих сточных вод осуществляли в лабораторной установке – блоке биохимической очистки, состоящей из пенотенка и аэротенка-осветителя объединенных в одном корпусе.

Пенотенк используется для насыщения сточной воды кислородом и извлечения углеводородсодержащих загрязнений из воды активным илом за счет адсорбции. Корпус пенотенка условно поделён на 5 зон (1 зона (верхняя) – место впуска свежих порций сточной воды, 5 зона (нижняя) – место выпуска воды в зону аэротенка-осветителя), на уровне которых производился забор проб для исследования динамики показателей очистки стоков. Итак, проведено измерение концентрации кислорода, растворенного в иловодяной смеси, а также концентрации загрязнений по БСК₅ в отстоянных пробах, отобранных на тех же уровнях.

Таблица – Распределение концентраций О₂ и БСК₅ по высоте пенотенка

Зона пенотенка	Концентрация кислорода, мг/дм ³ (Т = 18,5 °С)	Концентрации загрязнений по БСК ₅ , мг/дм ³
1 (верхняя)	0,70	130
2	3,60	113
3 (средняя)	6,50	100
4	8,20	75
5 (нижняя)	8,35	70

Результаты свидетельствуют о том, что иловодяная смесь, выходящая из пенотенка в аэротенк-осветитель, практически насыщена кислородом, а загрязнение по БСК₅ в сточной воде частично перемещены из жидкой фазы непосредственно на хлопья активного ила, который поступает эрлифтом из зоны взвешенного слоя аэротенка-осветителя

обратно в пенотенк. Несомненным также является тот факт, что некоторая часть загрязнений, находящихся в растворенной фазе и легко окисляющихся, используются организмами активного ила в качестве питательных веществ.

Иловодяная смесь, насыщенная кислородом в пенотенке, требует меньшей продолжительности пребывания в аэротенке-осветителе, за счет чего достигается высокая эффективность очистки сточной воды при меньшем времени ее обработки.

Взвешенный слой в аэротенке-осветителе является не только зоной разделения иловодяной смеси, но и реактором окисления.

Зона размещения ламинаризаторов (над взвешенным слоем) обеспечивает, с одной стороны, повышение эффективности освещения очищенной воды, а с другой – стабилизирует работу установки при динамических нарушениях, в чем и состоит их главное предназначение.

Полное биохимическое окисление органических соединений, их минерализация с образованием неорганических веществ достигается в результате ряда последовательных реакций – биохимических превращений или трансформаций. Скорость деградации углеводов нефти оценивается только с учетом особенностей метаболизма представителей сложноорганизованных биосообществ – активного ила, а не отдельных видов организмов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондар О.А., Нікітін Г.О., Шевченко Л.Ю., Шевченко О.Ю. Технологічні аспекти процесів очищення стічних вод промислових підприємств, що містять нафтопродукти та поверхнево-активні речовини // Харчова промисловість. – 2007. – № 5. – С. 53 – 55.

2. Халилова Х.Х., Мамедов М.К. Способ очистки воды от нефтяных загрязнений. – Химия и технология воды, 2008. – Т. 30. – № 3 – С. 339 – 344.

3. Канский А. Б. К вопросу о повышении эффективности очистки воды от масел и нефтепродуктов в производственных водоемах / А. Б. Каннский // Промышленная энергетика. – 2009. – № 1. – С. 19 – 21.

4. Куприенко П.И. Все об очистке сточных вод // Водоподготовка. – 2005. – № 2 – С. 29 – 37.

5. Семенова О.І., Бублієнко Н.О., Ткаченко Т.Л., Говоруха Т.О. Очищення стічних вод, що містять нафтопродукти // Наукові праці НУХТ. – 2012. – № 42. – С. 53 – 60.