

УДК 602.44

УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С ДИСКОВЫМ БИОФИЛЬТРОМ

Мистриков Д.В. (Лицей №145, г. Казань)

Научные руководители – к.т.н., доцент С.В. Смирнова,

к.т.н., профессор И.Х. Мингазетдинов (Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ)

Аннотация: Установка для очистки сточных вод, основанная на биологических методах очистки, таких как аэробная очистка сточных вод с использованием и без использования фотосинтеза, для лучшего протекания процесса конструктивного обмена, в ходе которого биоценозом из воды поглощаются различного рода загрязнители, также оснащённая тонкослойным отстойником для удаления механических загрязнителей из воды. Предполагаемое КПД установки выше, чем у остальных установок такого типа.

Целью работы является создание устройства для биологической очистки сточных вод, которое в своей эффективности не уступало и превосходило бы существующие аналоги, ведь согласно статистическим данным уровень загрязнённости гидросферы нашей планеты с каждым годом только растёт. Объём сбрасываемых загрязнённых вод в одной лишь России составляет около 23 млрд. м³ в год, что чуть более чем в два раза превышает общий объём озёрной системы Кабан в Татарстане. Основными загрязнителями воды являются различные химические соединения, сбрасываемые в составе бытовых отходов (глицерин, стеараты, соли жирных кислот, органические соединения, входящие в состав пищевых продуктов), а также вещества, являющиеся отходами предприятий (широкий спектр различных химических соединений, получаемых как побочные продукты в металлургической, нефтедобывающей, биологической, сельскохозяйственной и, при человеческой безответственности, химической промышленности).

Загрязнение вод стоками ведёт к нарушению баланса экосистем и, либо их гибели, либо несбалансированной эвтрофикации водоёма. Несбалансированная эвтрофикация может приводить к бурному развитию водорослей и появлению в воде цианобактерий, которые в период цветения выделяют токсины способные вызвать отравление людей и животных, а также приводит к дефициту кислорода и заморам рыб.

Биологическая очистка – это способ разделения воды и содержащихся в ней загрязнителей, использующий способность к поглощению и использованию загрязнителей в процессах своего конструктивного и энергетического обмена у некоторых грибов, бактерий, простейших и ряда других организмов.

При создании работы использовались методы компьютерного моделирования, а также патентный поиск по данной теме.

На данный момент разработано эффективное устройство, на которое как на полезную модель был получен патент Российской Федерации №190676, авторами патента являются: Мистриков Д.В., Мингазетдинов И.Х., Смирнова С.В.

Установка работает следующим образом: загрязнённая вода поступает в резервуар биофильтра через патрубок подвода, там она контактирует с биоплёнкой, нарастающей на дисках. Пакет дисков приводится в движение приводом и вращается с частотой 30-180 с. При вращении пакета пластин их поверхность постоянно погружается в обрабатываемую воду и выходит из неё, в то же время, насыщаясь кислородом и получая нужную дозу электромагнитного излучения с длинами волн в диапазонах 610 - 760 нм и 450 - 500 нм. Также, при вращении дисков слой биоплёнки непрерывно обновляется. Проходя через биофильтр, вода очищается от вредных примесей, таких как различные органические соединения, азото- и фосфорсодержащие вещества, но при этом в ней накапливаются взвешенные частицы отработавшей своё биоплёнки, которые задерживаются тонкослойным отстойником, состоящим из патрубка подвода промывной воды, патрубка отвода очищенной воды, тонкослойных пластин с карнизом на концах и патрубка отвода шлама из отстойника,

для задержания и смывания отстоянных частиц, постепенно уходя в шламоприёмник для дальнейшей переработки и утилизации, например в качестве сырья для получения биогаза или же как удобрения. Очищенная вода же отходит через патрубок отвода очищенных вод, для дальнейшего её использования или же слива в водоёмы.

Установка отличается большим КПД, по сравнению с остальными установками подобного типа, за счёт комбинации аэробной биологической очистки воды, фотосинтеза и механической доочистки в тонкослойном отстойнике. Также установка достаточно автономна и экономична с точки зрения финансовых затрат.

Дальнейшее развитие проекта планируется в следующем ключе:

1. Проведение точных расчётов для различных типов загрязнителей.
2. Создание точной конструкторской документации по проекту.
3. Создание макета.
4. Создание рабочего прототипа установки.
5. Испытание прототипа на эффективность его работы.
6. Вывод на рынок.