

УДК 621.328

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД
ПРИ ПОМОЩИ БИОФИЛЬТРОВ
BIOLOGICAL WASTEWATER TREATMENT USING BIOFILTERS**

В.И. Хамицкая, А.Н. Медведева

Научный руководитель – В.А. Романко, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

V. Khamitskaya, A. Medvedeva

Supervisor – V. Romanko, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: в данной статье рассматривается биологическая очистка сточных вод с использованием биофильтров, принцип работы биофильтров и их преимущества.

Annotation: this article discusses biological wastewater treatment using biofilters, the operating principle of biofilters and their advantages.

Ключевые слова: биофильтр, вода, сточные воды, фильтрация, микроорганизмы, биомасса, биозагрузка.

Key words: biofilter, water, wastewater, filtration, microorganisms, biomass, bioloading.

Введение

Водные ресурсы играют важную роль в энергетике. Однако процессы производства электроэнергии сопровождаются образованием значительных объемов сточных вод, содержащих различные загрязнения.

Эффективная очистка сточных вод позволяет улучшить устойчивость работы ТЭС. Чистые воды обеспечивают бесперебойную подачу охлаждающей воды, что снижает риск перегрева оборудования.

Основная часть

Сточные воды представляют собой водные потоки, которые возникают в результате различных производственных и технологических процессов на электростанции. Эти воды могут включать в себя конденсированные водяные пары, воду, используемую для охлаждения оборудования.

Сточные воды содержат различные загрязнения, включая органические и неорганические соединения, которые требуют очистки перед выпуском в окружающую среду или повторного использования в производственных процессах. Существует несколько методов очистки сточных вод, которые применяются в зависимости от типа загрязнений и требований к качеству очищенной воды.

Фильтрация является одним из наиболее важных процессов очистки, используемых при очистке воды и сточных вод. При водоподготовке она используется для очистки поверхностных вод для питьевого использования, тогда как при очистке сточных вод основной целью фильтрации является получение сточных вод высокого качества, чтобы их можно было повторно использовать для различных целей. Выбор метода очистки зависит от

характеристик загрязнений, требований к качеству воды. Методы очистки включают в себя:

- удаление крупных частиц, таких как песок и мусор, с помощью решеток и сит;
- использование микроорганизмов для разложения органических веществ в воде;
- применение химических реакций и физических процессов, таких как флокуляция и осаждение;
- пропускание воды через различные фильтры, такие как песчаные фильтры или угольные фильтры, чтобы улавливать твердые частицы и химические вещества;
- применение мембран для удаления мельчайших частиц и молекул из воды;
- использование ультрафиолетового света для уничтожения бактерий и других микроорганизмов в воде;
- применение хлора для обеззараживания воды.

Биологическая очистка сточных вод является важным аспектом современных систем водоочистки. Любой тип фильтра с прикрепленной биомассой на фильтрующем материале может быть определен как биофильтр. Биофильтр является одним из наиболее важных процессов разделения, который может быть использован для удаления органических загрязнителей из воды и сточных вод. Эти инновационные системы представляют биологически чистые и экологически безопасные методы обработки сточных вод, устраняя загрязнения и поддерживая здоровье окружающей среды [1].

Рассмотрим конструкцию биофильтра. Это специальное сооружение, разработанное для биологической очистки сточных вод.

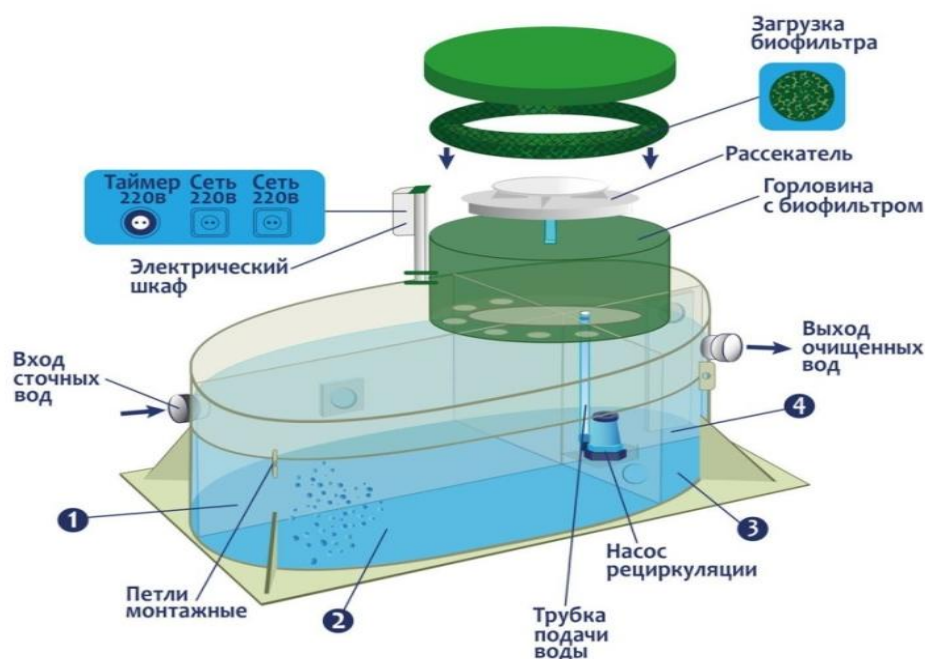


Рисунок 1 – Схема биофильтра [1]

Данная система может иметь форму круглого или прямоугольного резервуара, который заполняется специальным фильтрующим материалом. Биоматериалы состоят из различных микроорганизмов. Резервуар биофильтра имеет два днища: верхнее с отверстиями (дренажное) и нижнее, которое непроницаемо. С помощью перепадов температуры атмосферы и очищаемой жидкости, в процессе очистительных работ осуществляется бесперебойная циркуляция воздуха. Это нужно для того, чтобы микроорганизмы в ёмкости получили кислород, который необходим им для жизни.

Биоагрузка (биопенка) – это место, где самостоятельно заселяются, живут и размножаются бактерии, благодаря которым и происходит очищение сточных вод. За счет формирования биоагрузки в виде многочисленных петелек из полипропилена, она имеет развитую поверхность со значительной площадью для поселения микроорганизмов – около $2000 \text{ м}^2/\text{м}^3$. Биоагрузка хорошо проницаема водой и воздухом [2].



Рисунок 2 – Биоагрузка [2]

Конструкция системы должна гарантировать, что у бактерий есть всё необходимое для уничтожения загрязняющих веществ [2]:

- у них достаточно кислорода;
- они работают в пределах правильного pH;
- в них содержится нужное количество азота, фосфора, углерода и т.д.

К преимуществам биофильтров можно отнести: высокая эффективность очистки, экологическая безопасность, низкие эксплуатационные затраты и соблюдение стандартов качества воды. Но, также у данного типа фильтров есть ряд недостатков, к которым относятся: возможная ограниченная эффективность при удалении некоторых загрязнений, длительное время адаптации микроорганизмов, требование постоянного мониторинга.

Следует отметить, что внедрение биофильтров для очистки сточных вод является примером устойчивых решений в области экологической инженерии. Используя сложную систему природных микроорганизмов, эти биофильтры воплощают в себе сочетание технологии и экологии, предлагая экономичный и экологичный подход к смягчению воздействия на окружающую среду.

Заключение

Исходя из всего выше сказанного можно утверждать, что биофильтрация обладает рядом преимуществ, включая экономическую эффективность,

экологическую устойчивость и способность обрабатывать большие объемы сточных вод.

Литература

1. Принцип работы биофильтра [Электронный ресурс] / биофильтр. – Режим доступа: <https://rodolit.by/printsip-raboty/> /. – Дата доступа: 03.10.2023.
2. Биологические фильтры очистки [Электронный ресурс] / биофильтр. – Режим доступа: https://acs-nnov.ru/biologicheskie_filtry_ochistnyh_sooruzhenij.html /. – Дата доступа: 03.10.2023.