

БИОФИЛЬТРАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД ПРОИЗВОДСТВА СИНТЕТИЧЕСКОГО КАУЧУКА

Борисова П.С., бакалавр

Научные руководители Мальцева С.А., Григорьева И.Г.

ГОУ ВО Казанский национальный технический университет

им. А.Н. Туполева КНИТУ-КАИ, Россия

Для очистки сточных вод производства синтетического каучука предложен дисковый биофильтр с плоскостным носителем биомассы.

В результате расчёта для производительности $Q = 850 \text{ м}^3/\text{сут}$ определены основные параметры биофильтра: общая площадь поверхности дисков $F = 10\,500 \text{ м}^2$, количество дисков – 1500 шт., Ожидаемая эффективность очистки по БПК_{полн} составляет не менее 88,6%.

Ключевые слова: дисковый биофильтр, производительность биофильтра, эффективность очистки

Из анализа научно-технической литературы следует, что сточные воды производства синтетического каучука представляют собой сложную многокомпонентную смесь, содержащую токсичные вещества с высокой органической нагрузкой: стирол, бутадиен, акрилонитрил, фенолы, ПАВ, взвешенные вещества, соли и следы катализаторов.

На основе изучения отечественного и зарубежного опыта [1–2] показано, что биохимический метод с использованием аэробных процессов на прикреплённой биомассе является оптимальным для биodeградации растворённых органических загрязнений. Разработана технологическая схема биохимической очистки сточных вод, включающая предварительную механическую очистку для удаления взвешенных веществ перед биофильтрами и последующее отстаивание после них.

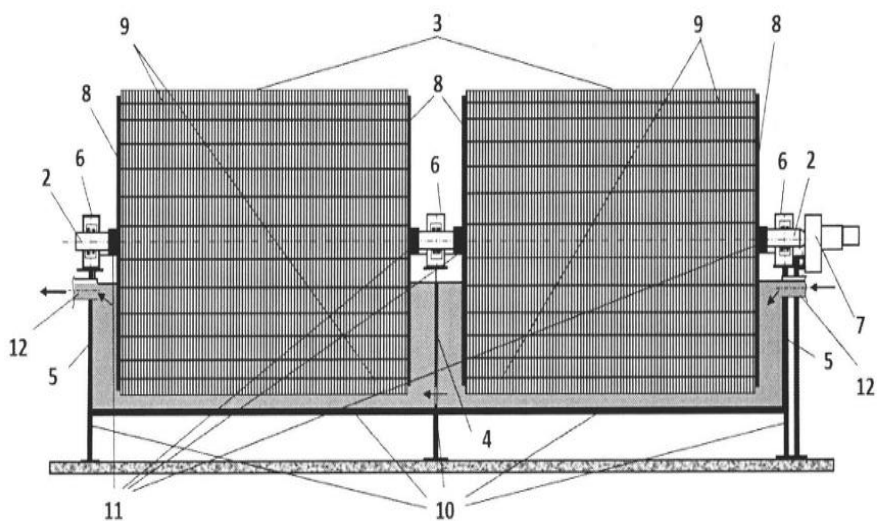
После механической очистки сточная вода поступает через насос в резервуар, который выполняет функцию усреднителя. В самом усреднителе размещена группа вращающихся на одном валу дисковых биофильтров. Сточная вода проходит через дисковый биофильтр, где загрязняющие вещества органической природы подвергаются биodeградации. Далее направляется на стадию фильтрования от отработанной био пленки. Очищенная вода направляется для повторного использования в технологический процесс.

Дисковый биофильтр обладает ключевыми преимуществами: устойчивость к колебаниям нагрузки, низкое энергопотребление (отсутствие затрат на принудительную аэрацию), компактность, меньшее образование избыточной биомассы и простота эксплуатации по сравнению с аэротенками.

Высокая концентрация микроорганизмов в биопленке до 10–60 кг сухой массы на метр кубический загрузки обеспечивает интенсификацию процессов минерализации загрязняющих веществ даже при колебаниях гидравлической и органической нагрузки; снижение биологического потребления кислорода (БПК) и форм азота прямо связано с толщиной биопленки и эффективностью массопереноса кислорода.

Эффективность работы пленочного биоценоза определяется комплексом факторов, включая температуру, кислотность среды, концентрацию растворенного кислорода, состав сточных вод, а также контроль роста биопленки с целью предотвращения её отслоения и ухудшения качества очистки [3–5].

Схема установки биологической очистки сточных вод на основе дисковых биофильтров представлена на рисунке 1.



1- резервуар с обрабатываемыми стоками; 2- приводной вал; 3 пакеты дисков; 4- поперечная перегородка; 5- торцевые стенки; 6- подшипниковые опоры; 7- мотор-редуктор; 8- лучевые направляющие; 9- стяжки; 10- поддерживающий каркас; 11- ступица; 12- патрубки.

Рисунок 1 – Принципиальная схема установки биологической очистки сточных вод на основе дисковых биофильтров

В результате расчёта для производительности $Q = 850 \text{ м}^3/\text{сут}$ определены основные параметры биофильтра: общая площадь поверхности дисков $F = 10\,500 \text{ м}^2$, количество дисков – 1500 шт., Ожидаемая эффективность очистки по БПК_{полн} составляет не менее 88,6%.

При комплексной оценке эффективности и безопасности предлагаемого решения показано, что основной экономический эффект заключается в снижении платежей за негативного воздействие на окружающую среду.

Литература:

1. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 41-2017 «Производство органических химических веществ». – М.: Бюро НДТ, 2017.

2. Hassani A. H., Borghei S. M., Samadyar H., Glianbari B., Utilization of moving bed biofilm reactor for industrial wastewater treatment containing ethylene glycol: kinetic and performance study. Environmental Technology 35, 2014, 499 – 507.

3. Гудков, А.Г. Биологическая очистка городских сточных вод / А.Г. Гудков. – Вологда: ВоГТУ, 2002. – 127с.

4. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. Справочник проектировщика / Лихачев Н.И., Ларин И.И. и др.; Под ред. Самохина В.Н. – Москва: Стройиздат, 1981. – 639с.

5. Патент РФ № 2756789. Установка биологической очистки сточных вод на основе дисковых биофильтров / Иванов А.А., Петров С.И.; опубл. 20.10.2021.