

ОБРАБОТКА СТОЧНЫХ ВОД ФОТОХИМИЧЕСКИМ ОКИСЛЕНИЕМ С H_2O_2 / УФИ



ПРИНЦИП

H_2O_2 разлагается ультрафиолетовым излучением (длина волны 254 нм) в процессе фотохимического окисления и образуются гидроксильные радикалы. Они способны разлагать большинство органических соединений. Гидроксильные радикалы реагируют с растворенными органическими загрязнителями в серии последующих цепных реакций, образуя менее токсичные промежуточные соединения, приводящие к конечным продуктам окисления CO_2 и H_2O . Если обрабатываются замещенные углеводороды, то также образуются соответствующие минеральные кислоты или соли.

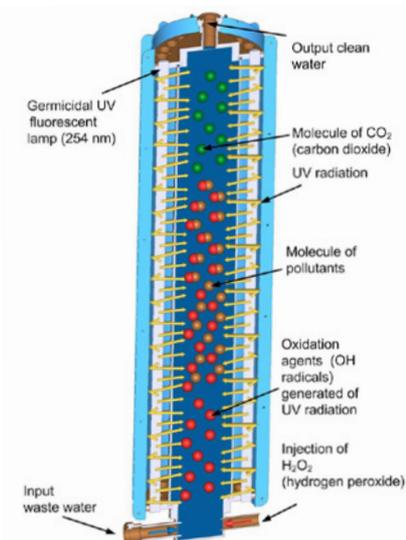


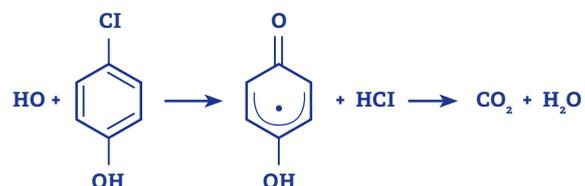
Схема фотохимического окисления с H_2O_2 / УФИ

ОПИСАНИЕ

Фотохимическая установка "RECNEVA" содержит два фотореактора и размещается в мобильном контейнере. Каждый фотореактор состоит из цилиндрической кварцевой трубки 1200 мм длиной и 153 мм в диаметре, который окружен 20 бактерицидными ультрафиолетовыми лампами низкого давления. Загрязненная вода перекачивается из резервуара в смесительное устройство. Для непрерывного дозирования пероксида водорода в загрязненную воду используется диспенсер. Загрязненная вода проходит через фотореакторы и затем возвращается в резервуар. Весь процесс периодически повторяется до достижения необходимой концентрации загрязняющих веществ.

Входная часть фотореактора состоит из распределителя и ряда пластиковых сит, которые обеспечивают равномерный поток через облучаемую зону в реакторе. Наружная оболочка реактора изготовлена из листа нержавеющей стали для предотвращения выброса УФ-излучения за пределы корпуса реактора.

Расход загрязненной воды составляет 3,5 л/мин, время пребывания в реакторе - 38 сек. Весь процесс легко настраивается (установка времени облучения и дозирование H_2O_2). Весь процесс обработки сточных вод и регистрации данных полностью автоматизированы.



Пример фотохимической реакции

Основные преимущества технологии

- Высокая эффективность при удалении стойких органических соединений
- Полностью автоматизированный процесс, требуется только выборочный контроль
- Вода на выходе не содержит химических остатков, и ее можно слить непосредственно в канализацию
- Данная технология не образует отходов (осадки, насыщенные сорбенты)

Потенциальные ограничения

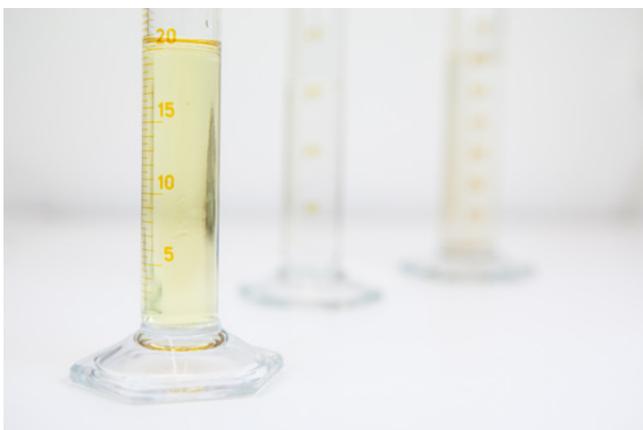
- Контейнерная технология «RECNEVA» имеет максимальную производительность 5 м³/день
- Загрязняющие вещества должны быть в растворенном виде. При наличии твердых фаз или взвешенных частиц необходима предварительная обработка
- Если концентрация Fe²⁺ и Mn²⁺ выше, чем 10 мг/л, необходимо их предварительное разделение
- Некоторые органические загрязнители действуют как оптический фильтр для проникновения УФ излучения

Продукция и услуги

- Лабораторные и полупромышленные испытания для проверки пригодности технологии фотохимического окисления с H₂O₂ / УФИ для конкретных сточных вод
- Проектирование и поставка технологии "под ключ", включая возможную предварительную обработку
- Сдача в аренду установки «RECNEVA»
- Мониторинг процессов очистки, отбор и анализ проб

Данные для проектирования

- Тип и концентрации загрязняющих веществ в сточных водах
- Скорость потока воды
- Предельные концентрации загрязняющих веществ на выходе

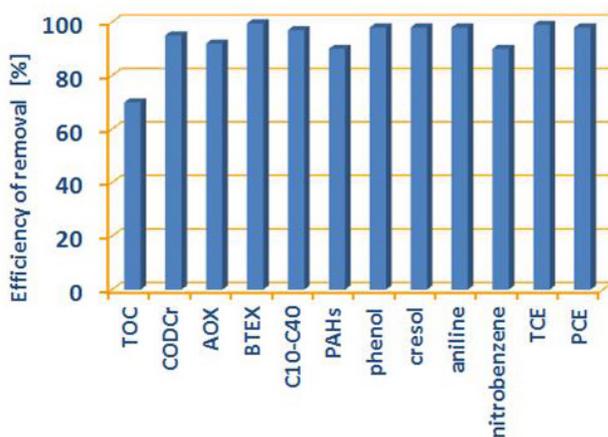


ПРИМЕР ПРОЕКТА

Для пилотного тестирования контейнерной установки «RECNEVA» были выбраны три различных источника сточных вод. На первом источнике уровень загрязняющих веществ составлял: 2.2 мг/л БТЭК, 16.9 мг/л C₁₀ – C₄₀, 5.49 мг/л фенолы и 3.7 мг/л ОСОУ.

Второй источник был загрязнен: 57.4 мг/л бензол, 12.9 мг/л анилин и 120.8 мг/л нитробензол. Вода из источника №3 содержала: 55.3 мг/л ОСОУ и 305.6 мг/л хлорированных этиленов. Установка «RECNEVA» была смонтирована непосредственно у источников и эксплуатировалась прерывисто, около 8 часов в день.

Приток воды составлял 120 л/час, а эффективность очистки: 70 % для ОСОУ, 95 % для ХПК, 99.5 % для БТЭК, 98 % для фенолов, 97 % для C₁₀ – C₄₀, 99 % для ТХЭ, 98 % для ПХЭ, 98 % для анилина и 90 % для нитробензола.



Средняя эффективность очистки для различных загрязняющих веществ
AOX / АОГ: адсорбированные органические галогены
BTEX / БТЭК: бензол, толуол, этилбензол, ксилол
C₁₀ – C₄₀: фракции углеводородов
COD / ХПК: химическое потребление кислорода
TCE / ТХЭ: трихлорэтилен
TOC / ОСОУ: общее содержание органических углеводородов
PAHs / ПАУ: полициклические ароматические углеводороды
PCE / ПХЭ: тетрахлорэтилен

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Представленная технология фотохимического окисления с H₂O₂ / УФИ подходит для обработки сточных вод, содержащих широкий спектр органических загрязнителей, включая стойкие органические загрязнители (СОЗ), которые с низкой эффективностью обрабатываются традиционными методами.

Технология фотохимического окисления с H₂O₂ / УФИ называется «RECNEVA», размещается в мобильном контейнере, имеет максимальную пропускную способность 5 м³/сут обработанной воды. Установка может быть легко перемещена и оперативно подготовлена к работе. Данная технология особенно подходит для очистки сточных вод от некрупных фармацевтических, химических, пищевых и других производств.