

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК

Птяжко
Артём Витальевич

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЕ УСТРОЙСТВО ОЧИСТКИ ВОДЫ

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра техники и технологии
по специальности 1-59 81 01 Управление безопасностью производственных
процессов

А.В Птяжко
Научный руководитель
доктор технических наук, профессор,
Александр Михайлович Лазаренков

Минск 2015

ВВЕДЕНИЕ

Вода в промышленности используется как сырьё при получении различных продуктов, таких как спирты, кислоты и т.д.; в качестве разбавителя и растворителя используется при выщелачивании и кристаллизации. Вода является теплоносителем и охладителем в различных технологических процессах; служит рабочей средой в гидравлических устройствах; является моющим средством при промывке сырья, тары, готовых изделий. На каждом предприятии вода используется также в непромышленных целях: для удовлетворения потребностей персонала, противопожарной безопасности, обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий и т.д. Расход воды для промышленного предприятия определяют в зависимости от удельного расходования воды и мощности предприятия. Удельное водопотребление в значительной мере зависит от технологической схемы производства, системы промышленного водоснабжения, климатических условий и ряда других факторов.

Для крупных промышленных объектов требуемое количество воды и водных ресурсов часто оказывается недостаточным. Дефицит водных ресурсов и необходимость резкого уменьшения стоков обуславливают необходимость широкого применения в производстве оборотного водоснабжения и повторного использования воды.

На промышленном предприятии следует предусматривать строительство локальных очистных сооружений для очистки стоков, охлаждения оборотной воды, обработки и повторного использования сточных вод. Последовательное и прямоточное использование воды на производственные нужды со сбросом очищенных сточных вод в водоем допускается только при невозможности или нецелесообразности применения её в системе оборотного водоснабжения.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Объектом исследования являются системы очистки питьевая и сточная вода.

Предметом исследования является процесс фотокаталитической очистки воды.

Цель работы – разработка высокоэффективной системы фотокаталитической очистки воды на основе фотокатализатора с пористым элементом, содержащего на поверхности слой диоксида титана.

В работе проведен анализ научно-технической литературы по использованию фотокаталитических процессов для очистки природных и сточных вод, методам получения высокоэффективных пористых материалов для фотокатализаторов. Исследованы способы получения пористых материалов, содержащих частицы диоксида титана. Разработаны пористые элементы, содержащие частицы диоксида титана, для фотокатализатора. Разработан макет системы для исследования фотокаталитических процессов очистки природных и сточных вод. Проведены экспериментальные исследования процессов фотокаталитического окисления растворенных веществ на модельных сточных водах, содержащих спирты и фенолы.

Планируется продолжение работ с конкретными предприятиями при разработке и изготовлению высокоэффективных устройств очистки воды.

Основные технико-экономические показатели: высокая удельная поверхность пористых элементов и равномерность распределения на поверхности порового пространства пористого материала частиц диоксида титана с кристаллической модификацией анатаза.

В результате выполнения НИР изучены процессы получения высокоэффективных пористых материалов, разработана высокоэффективная системы фотокаталитической очистки воды на основе фотокатализатора с пористым элементом, содержащем на поверхности слой диоксида титана с кристаллической модификацией анатаза.

Практическая значимость работы заключается в разработке высокоэффективных материалов и системы для фотокаталитической очистки питьевой и сточной вод.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В работе проведен анализ научно-технической литературы; разработана схема экспериментальной установки для исследования фотокаталитической очистки природных и сточных вод; разработан и изготовлен макет экспериментальной установки для исследования фотокаталитических процессов очистки природных и сточных вод.

Одной из основных проблем в области очистки природных и сточных вод является очистка их от различных органических веществ (углеводороды, гумусовые вещества, красители, спирты и др.). Известные и апробированные на практике способы обеспечивают требуемую степень очистки при высоких материальных и энергозатратах, требуют дополнительного введения реагентов, в качестве которых применяются сильные окислители – озон, хлор и хлорсодержащие реагенты. Использование этих реагентов сопровождается вторичным загрязнением компонентов природной среды чрезвычайно опасными веществами, требует соблюдения специальных мер безопасности.

В результате выполнения НИР изучены процессы получения высокоэффективных пористых материалов, разработана высокоэффективная системы фотокаталитической очистки воды на основе фотокатализатора с пористым элементом, содержащем на поверхности слой диоксида титана с кристаллической модификацией анатаза.

Существует две технологические схемы производства диоксида титана: сульфатный и хлорный способы. Обе, анатазная и рутильная формы диоксида титана, могут быть произведены любым из способов. Сульфатный способ был внедрен в промышленность в 1931 г., для производства анатазной формы диоксида титана, а позже, в 1941 г. – рутильной. В этом способе руда, содержащая титан (ильменит и др.), растворяется в серной кислоте, образуя растворы сульфатов титана, железа и других металлов. Затем, в ряде химических реакций, включающих в себя химическое восстановление, очистку, осаждение, промывание и кальцинацию, образуя базовый диоксид титана с необходимым размером частиц. Строение кристаллов (анатазная или рутильная форма) контролируется в процессе ядрообразования и кальцинации [48].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе проведен анализ научно-технической литературы; разработана схема экспериментальной установки для исследования фотокаталитической очистки природных и сточных вод; разработан и изготовлен макет экспериментальной установки для исследования фотокаталитических процессов очистки природных и сточных вод.

Проблема водоподготовки, как средства получения воды необходимого качества, не так проста, как кажется на первый взгляд. Глобальное загрязнение окружающей среды продуктами жизнедеятельности человека, сточными водами промышленности и сельского хозяйства приводит к изменению человеческого мировоззрения на проблему получения для хозяйственно – питьевых целей качественной воды.

Очевидно, что нарушение санитарных требований при организации водоснабжения и в процессе эксплуатации водопровода влечет за собой санитарно – эпидемиологическое неблагополучие. Упоминая проблему качества воды, люди отдают высокому уровню развития индустрии очистки воды, которая делает возможным превращение загрязненной, плохо очищенной воды в ту, которой мы пользуемся ежедневно.

Казалось бы, что централизованные системы водоснабжения в соответствии со своим предназначением, делает все необходимое, чтобы качество воды удовлетворяло потребителя.

Фильтрующие материалы делают возможным удаление растворенного в воде железа при концентрациях выше 4-5 мг в литре, без коррекции значения рН очищенной воды или иными словами, без дозирования реагентов щелочной природ, а также сопутствующего марганца.

На основании теоретических и экспериментальных исследований разработан процесс получения высокоэффективных пористых проницаемых материалов, содержащих частицы диоксида титана для изготовления фотокатализаторов.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[1] - А. Птяжко, А.В. ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЕ УСТРОЙСТВО ОЧИСТКИ ВОДЫ / А.В. Птяжко // 50-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов – Минск, 2014 – С.39-40.

Библиотека БГУИР