

УДК 628.1
ББК 38.761.2
С 891

Утверждена и рекомендована к изданию
решением редакционно-издательского совета ЗабГУ

Ответственный за выпуск

О. М. Грунин, доцент кафедры электроэнергетики и электротехники

Рецензенты:

Е. Т. Воронов, д-р техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, вице-президент Забайкальского отделения Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ);
В. П. Бескачко, д-р ф-м. наук, профессор, заведующий кафедрой общей и теоретической физики (НИУ)

Суворов, И. Ф.

С 891

Диафрагменный электрический разряд и его применение для обеззараживания воды: монография / И. Ф. Суворов, А. С. Юдин, К. А. Улейчик; Забайкал. гос. ун-т. – Чита, 2013. – 117 с.
ISBN 978-5-9293-1021-8

В монографии рассмотрены результаты исследований авторов некоторых возможностей применения диафрагменного электрического разряда для целей обеззараживания сточной и питьевой воды. Описана первая пионерская разработка установки и технологии обеззараживания сточной воды, которая по настоящее время, начиная с 2007 года, работает на очистных сооружениях пгт. Новоорловск Забайкальского края. Приведены конкретные требования к конструкции электроразрядной реактора и его параметрам.

Научное издание предназначено для инженерно-технического персонала жилищно-коммунального хозяйства населенных пунктов, занимающихся вопросами эксплуатации и проектирования очистных сооружений. Материал монографии представляет интерес для аспирантов и студентов вузов, учащихся колледжей и техникумов энергетического, водоснабжения и канализации профилей.

УДК 628.1
ББК 38.761.2

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
ВВЕДЕНИЕ	6
Глава 1. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД	8
1.1. Обзор существующих способов обеззараживания	8
1.1.1. Химические способы	12
1.1.2. Физические способы	16
1.1.3. Обеззараживание ионами благородных металлов	19
1.2. Перспективы использования электроразрядных способов обеззараживания	25
1.3. Обзор методов интенсификации существующих электроразрядных способов обработки воды	35
1.4. Выводы и задачи исследования	39
Глава 2. ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	41
2.1. Лабораторная установка для обработки воды ДЭР	42
2.2. Промышленная установка для обработки воды ДЭР	43
2.3. Объекты исследований	44
2.4. Методики проведения лабораторных исследований	46
2.4.1. Определение меди атомно-абсорбционной спектрофотометрией (ААС)	46
2.4.2. Йодометрический метод определения меди	47
2.4.3. Перманганатометрический метод определения перекиси водорода	49
2.4.4. Кондуктометрический метод измерения удельной электропроводности воды	50
2.4.5. Методика определения общих колиформных бактерий	51
Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЮ СТОЧНЫХ ВОД	52
3.1. Образование перекиси водорода при обработке воды диафрагменным электрическим разрядом	52
3.2. Влияние химического состава обрабатываемой ДЭР воды на выход перекиси водорода и ионов меди	54
3.3. Влияние диаметра отверстий диафрагмы на выход перекиси водорода и ионов меди	57
3.4. Определение оптимальной зоны изменения напряжения на электродах и скорости движения жидкости через диафрагму	59

3.5. Сравнительные данные выхода ионов меди и перекиси водорода в дистиллированной воде и воде питьевого качества.	62
3.6 Бактерицидные свойства обработанного диафрагменным электрическим разрядом водного раствора	64
3.6.1. Бактерицидные свойства раствора перекиси водорода в отсутствии ионов меди	64
3.6.2. Бактерицидные свойства раствора перекиси водорода в присутствии ионов меди.	67
3.7. Сравнение бактерицидных свойств обработанной диафрагменным электрическим разрядом водопроводной воды и модельных растворов.	69
3.8. Зависимость разности электропроводности воды до и после обработки ДЭР от концентрации ионов меди	70
3.9. Выводы	73
Глава 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ И ОЦЕНКА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	
4.1. Внедрение результатов проведенных исследований	75
4.2. Описание установки обеззараживания	77
4.3. Описание системы автоматического контроля	78
4.4. Сходимость результатов лабораторных и натуральных исследований.	82
4.5. Сравнительный химический анализ воды до и после обработки ДЭР.	84
4.6. Результаты работы установки обеззараживания.	86
4.7. Техничко-экономическая оценка	87
4.7.1. Расчет стоимости установки ДЭР	87
4.7.2. Техничко-экономическое сравнение традиционных методов обеззараживания сточных вод и технологии на основе ДЭР.	89
4.8. Выводы	97
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	98
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	100
Приложение. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ДИАФРАГМЫ РЕАКТОРА	114