

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Глава 1. Озон, его свойства, взаимодействие озона с органическими и неорганическими соединениями	16
1.1. Физико-химические свойства озона.....	16
1.2. Взаимодействие озона с неорганическими и органическими веществами в водной среде	21
1.3. Области применения озона	28
Глава 2. Характеристика загрязнений природных вод и анализ технологических схем очистки воды	32
Глава 3. Методы получения озона. Конструкции и характеристика озонаторного и вспомогательного оборудования.....	48
3.1. Принципиальная схема получения озона	48
3.2. Электросинтез озона в барьерном разряде и основные факторы, влияющие на эффективность работы озонаторов	50
3.2.1. Температура газа в разрядном промежутке	52
3.2.2. Давление газа и величина разрядного промежутка	53
3.2.3. Влажность газа.....	55
3.3. Влияние конструктивных параметров на эффективность работы озонаторов.....	56
3.3.1. Способы охлаждения	56
3.3.2. Озонатор с электродами «металл-диэлектрик» (МД) или «диэлектрик-диэлектрик» (ДД)	57
3.3.3. Материал диэлектрика	58
3.3.4. Материалы металлического электрода	60
3.4. Процесс синтеза озона из воздуха и кислорода	61
3.4.1. Влияние исходного газа на структуру и параметры установки озонирования.....	61
3.4.2. Влияние исходного газа на условия эксплуатации озонаторного оборудования	63
3.4.3. Влияние исходного газа на экономические показатели процесса производства озона	64
3.5. Основные конструкции озонаторов	66
3.5.1. Российские предприятия, выпускающие озонаторы и озонаторное оборудование	66
3.5.2. Зарубежные производители озонаторов	71

3.5.3. Перспективные конструкции зарубежных озонаторов	76
3.5.4. Другие способы получения озона	80
3.6. Вспомогательное комплектующее оборудование	85
3.6.1. Система подготовки озonoобразующего газа	85
3.6.2. Система обогащения воздуха кислородом	86
3.6.3. Система подачи газа (компрессорная группа)	87
3.6.4. Система разложения остаточного озона	88
3.6.5. Техника введения газообразного озона в воду	91
Глава 4. Технология озонирования воды	98
4.1. Предпроектные технологические изыскания	98
4.1.1. Пробное озонирование. Выбор дозы озона	98
4.1.2. Экспериментальные установки по озонированию воды	102
4.2. Особенности применения озона на водопроводных станциях	104
4.3. Применение озона для очистки поверхностных вод	112
4.3.1. Влияние озонирования на удаление фенолов	112
4.3.2. Влияние озонирования на удаление нефтепродуктов	119
4.3.3. Эффективность очистки воды от пестицидов, ПАВ и других химических загрязнений	124
4.3.4. Влияние предварительного озонирования на качество воды	130
4.3.5. Влияние предварительного озонирования на последующий процесс реагентной обработки воды	134
4.3.6. Влияние предварительного озонирования на процесс образования хлорорганических соединений	140
4.3.7. Образование побочных продуктов при озонировании воды	147
4.3.8. Эффективность очистки воды при использовании озона	160
4.3.9. Интенсификация процессов озонирования воды	169
4.4. Применение озонирования для очистки цветных и высокоцветных вод	174
4.5. Применение озонирования для очистки подземных вод	184
4.5.1. Удаление соединений железа и марганца	184
4.5.2. Снижение концентрации органических загрязнений	203
4.5.3. Удаление сероводородсодержащих соединений	212
4.6. Другие области применения озона	213
Глава 5. Технологические и технические приемы использования озона	218
5.1. Озонирование воды на водопроводных станциях	218
5.2. Локальные установки очистки воды	225
5.3. Типы контактных камер и аппаратов для смешения озона с водой	234
Глава 6. Производственное применение озона на зарубежных и российских водопроводных станциях	241
6.1. Зарубежный опыт применения озона	241

6.2. Опыт эксплуатации водопроводных станций, использующих озонирование в России	255
Глава 7. Обеззараживание воды озоном	271
Глава 8. Применение озона при очистке воды в пищевой промышленности	289
8.1. Озон в обработке минеральной воды	289
8.2. Технология обработки минеральных, родниковых вод и бутилированной воды озоном	293
8.3. Стерилизация бутылей	297
8.4. Использование озона в производстве алкогольных напитков	297
8.5. Использование озона в производстве пива и сидра	298
Глава 9. Применение озона для подготовки воды плавательных бассейнов	300
9.1. Качество воды плавательного бассейна	300
9.2. Основные виды загрязнений воды бассейна	302
9.3. Гидравлический режим работы бассейнов	302
9.4. Обработка воды плавательного бассейна	304
9.4.1. Основные методы очистки воды	305
9.4.2. Основные методы обеззараживания воды	306
9.4.3. Технология введения обеззараживающих реагентов в воду бассейна	310
9.4.4. Обработка воды только озонированием	312
9.4.5. Оценка эффективности обеззараживания воды в плавательном бассейне	313
Глава 10. Гигиеническая оценка технологии озонирования воды.....	318
10.1. Оценка эффективности и глубины очистки воды методами биотестирования	318
10.2. Санитарно-гигиеническая оценка технологии озонирования природных вод	328
Глава 11. Техническая эксплуатация озонаторного оборудования.....	334
Глава 12. Средства измерения озона	339
12.1. Анализаторы концентрации озона в газовой фазе	339
12.1.1. Технологический озон	339
12.1.2. Определение концентраций озона в окружающей среде	342
12.2. Анализаторы концентрации озона в воде	345
Глава 13. Техничко-экономические показатели при применении озона и активного угля для очистки воды от антропогенных загрязнений.....	349
Заключение	352
Литература.....	354
Приложение.....	385