А. Г. Ветошкин,
К. В. Таранцев

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Учебное пособие

ПЕНЗА
2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет» (ПГУ)

А. Г. Ветошкин, К. В. Таранцев

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Учебное пособие

Пенза
Издательство ПГУ
2022

УДК 628.5
ББК 20.1
В39

Рецензенты:
доктор химических наук, профессор,
профессор кафедры «Экология и техносферная безопасность»
Саратовского государственного технического университета
имени Гагарина Ю. А.
Л. Н. Ольшанская;

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой
«Защита в чрезвычайных ситуациях»
Пензенского казачьего института технологий (филиала)
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий
и управления имени К. Г. Разумовского (Первый казачий университет)»
О. С. Виноградов

Ветошкин, Александр Григорьевич.
В39 Теоретические основы защиты окружающей среды : учеб. пособие / А. Г. Ветошкин, К. В. Таранцев. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2022. – 288 с.

ISBN 978-5-907666-34-4

Рассмотрены основные направления инженерной защиты окружающей среды. Приведены классификации существующих видов загрязнений, их основные характеристики, методы и способы защиты атмосферы, гидросферы, литосферы от химических и физических видов загрязнений, основанные на использовании основных законов природопользования. Представлены физические основы технологий защиты атмосферного воздуха от аэрозолей, способы очистки выбросов от вредных газов и паров; изложены вопросы разбавления загрязненных выбросов путем их рассеивания в атмосфере; приведены описание основных методов очистки сточных вод, методы защиты литосферы от промышленных и хозяйственно-бытовых отходов; изложены теоретические основы защиты от энергетических воздействий.

Издание предназначено для обучающихся по направлениям подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», 20.03.01 «Техносферная безопасность» при выполнении курсовых и дипломных работ, а также для обучающихся других инженерных специальностей при изучении дисциплин «Экология» и «Промышленная экология».

УДК 628.5
ББК 20.1

ISBN 978-5-907666-34-4 © Ветошкин А. Г., Таранцев К. В., 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 6

Раздел 1. Характеристики загрязнений окружающей среды и основные методы ее защиты 9
1.1. Показатели качества окружающей среды 9
1.2. Источники загрязнения атмосферы 13
1.3. Характеристики пылегазовых загрязнителей воздуха 15
1.4. Основные свойства аэрозолей 21
1.5. Вредные газы и пары 38
1.6. Классификация вод и свойства водных дисперсных систем 39
1.7. Классификация промышленных отходов 43
1.8. Энергетическое загрязнение окружающей среды 45
1.9. Методы защиты окружающей среды от промышленных загрязнений 46
1.10. Методы очистки пылевоздушных выбросов 49
1.11. Способы очистки газовых выбросов 50
1.12. Классификация способов очистки сточных вод 53
1.13. Методы защиты литосферы 55
1.14. Методы защиты окружающей среды от энергетических воздействий 55
1.15. Общие принципы интенсификации технологических процессов защиты окружающей среды 56

Раздел 2. Очистка воздуха от аэрозольных примесей 59
2.1. Гравитационное осаждение частиц 60
2.2. Центробежное осаждение частиц 66
2.3. Инерционное осаждение частиц 71
2.4. Фильтрование аэрозолей 74
2.5. Мокрая газоочистка 81
2.6. Осаждение частиц в электрическом поле 85
2.7. Термофорез частиц аэрозолей 92

Раздел 3. Очистка газовых выбросов 94
3.1. Абсорбция газовых примесей 94
3.1.1. Растворы газов в жидкостях 97
3.1.2. Равновесие в процессах абсорбции 100
3.1.3. Материальный баланс 106
3.1.4. Уравнение рабочей линии 107
3.1.5. Кинетика процесса абсорбции 108
3.1.5.1. Движущая сила процесса 109
3.1.5.2. Принципиальные схемы проведения процесса и их сравнительный анализ 115
3.1.5.3. Определение кинетических характеристик процесса ... 118

Учебное издание

Ветошкин Александр Григорьевич,
Таранцев Константин Валентинович

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Редактор *Н. А. Сидельникова*
Технический редактор *С. В. Денисова*
Компьютерная верстка *С. В. Денисовой*
Дизайн обложки *И. В. Шваревой*

Подписано в печать 27.12.2022.
Формат $60\times84^{1}/_{16}$. Усл. печ. л. 13,25.
Тираж 150. Заказ № 836.

Издательство ПГУ
440026, г. Пенза, ул. Красная, 40
Тел.: (8412) 66-60-49, 66-67-77; e-mail: iic@pnzgu.ru