



М.И. КЛЮШЕНКОВА

А.В. ЛУКАНИН

ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

*Рекомендовано в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению подготовки 20.03.01
«Техносферная безопасность и природообустройство»*

**Электронно-
Библиотечная
Система**
znanium.com

Москва
ИНФРА-М
2016

Содержание

Введение	5
Раздел 1. Очистка газовоздушных выбросов промышленных предприятий и теплоэнергетики от оксидов азота	9
1.1. Генерация NO_x	9
1.2. Выбросы оксидов азота при сжигании топлива на различных типах оборудования	11
1.3. Другие оксиды азота	14
1.4. Методы снижения генерации NO	14
1.5. Твердофазная каталитическая очистка газов от оксидов азота	21
1.6. Разложение NO_x гетерогенными восстановителями	26
1.7. Разложение NO_x гомогенными и гетерогенными восстановителями без катализатора	26
Раздел 2. Очистка отходящих промышленных газов от диоксида серы	27
2.1. Источники выбросов SO_2 в атмосферу	27
2.2. Распределение выбросов SO_2 по отраслям промышленности	29
2.3. Снижение и очистка газовоздушных выбросов от SO_2	29
2.4. Методы очистки отходящих газов от SO_2	34
2.5. Методы очистки ГВВ одновременно от оксидов азота и серы	42
2.6. Аппаратура для абсорбции и хемосорбции SO_2	43
Раздел 3. Очистка газовоздушных выбросов от оксидов углерода	47
3.1. Генерация CO	47
3.2. Методы борьбы с выбросами CO	48
Раздел 4. Методы выделения CO_2 из газовоздушных выбросов	53
4.1. Использование CO_2 в промышленности	53
4.2. Абсорбционные методы	54
4.3. Хемосорбционная очистка	57
Раздел 5. Очистка отходящих газов от CO_2	69
5.1. Особенности воздействия H_2S на окружающую среду	69

5.2. Методы очистки газа от H_2S	70
5.3. Переработка H_2S по методу Клауса в газовую серу	82
6. Очистка газа от сероуглерода	83
6.1. Хемосорбционные методы	84
6.2. Адсорбционные методы	85
7. Очистка газов от хлора и хлористого водорода	87
7.1. Применение хлора в промышленности	87
7.2. Методы очистки газа от хлора	91
7.3. Физико-химические свойства хлористого водорода	93
7.4. Применение HCl в промышленности	93
7.5. Очистка газов от HCl	95
7.6. Утилизация хлористого водорода	98
Раздел 8. Очистка отходящих газов от легколетучих органических веществ (ЛОВ)	99
8.1. Использование легколетучих органических веществ в промышленности	99
8.2. Методы очистки газов от ЛОВ	99
Раздел 9. Очистка газоздушных выбросов от фтора и его соединений	117
9.1. Сырьевые ресурсы фтора	117
9.2. Физико-химические свойства некоторых соединений фтора	119
9.3. Образование выбросов соединений фтора	120
9.4. Способы очистки газоздушных выбросов от соединений фтора	123
9.5. Утилизация фтора из фторосодержащих газоздушных выбросов	134
9.6. Переработка фтористых соединений на фторсоли	137
Библиографический список	138