

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Казанский государственный технологический
университет»

Сафин Р.Г., Башикиров В.Н., Зиатдинова Д.Ф.

**РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ И АППАРАТУРНОЕ
ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЦЕССОВ,
СОПРОВОЖДАЮЩИХСЯ ВЫДЕЛЕНИЕМ
ГАЗОВОЙ ФАЗЫ**

Монография

Казань
КГТУ
2008

УДК 684.4.05

Сафин, Р.Г.

Ресурсо- и энергосберегающие технологии и аппаратурное оформление процессов, сопровождающихся выделением газовой фазы : монография / Р.Г. Сафин, В.Н. Башкиров, Д.Ф. Зиатдинова. – Казань : изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2008. – 168 с.

ISBN 978-5-7882-0558-8

В монографии рассмотрены ресурсо- и энергосберегающие технологии и аппаратурное оформление процессов, сопровождающихся выделением газовой фазы. Предложена обобщающая математическая модель, позволяющая рассчитывать кинетику процессов и конструктивные параметры аппаратурного оформления. Приведены результаты внедрения отдельных технологий в промышленность.

Предназначено для ИТР, научных сотрудников, аспирантов, магистрантов и студентов химико-технологических специальностей.

Подготовлена на кафедре переработки древесных материалов.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского государственного технологического университета.

Рецензенты: д-р. техн. наук, проф. В.А.Лашков

д-р. техн. наук, проф. Р.Р. Сафин

ISBN 978-5-7882-0558-8

© Сафин Р.Г., Башкиров В.Н.,
Зиатдинова Д.Ф., 2008.

© Казанский государственный
технологический университет,
2008 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ, СОПРОВОЖДАЮЩИХСЯ ВЫБРОСАМИ В АТМОСФЕРУ	5
1.1. Характеристика технологических процессов, сопровождающихся выбросами в атмосферу	5
1.2. Анализ существующих способов и оборудования газоочистки	11
1.3. Основы теории тепломассопереноса в процессах, используемых для газоочистки	20
<i>1.3.1. Тепломассоперенос в процессах испарения и конденсации</i>	20
<i>1.3.2. Тепломассоперенос в процессах абсорбции</i>	28
<i>1.3.3. Основы теории переноса энергии и массы в процессе адсорбции</i>	31
<i>1.3.4. Анализ теоретических основ сжигания отходов</i>	36
1.4. Системный анализ технологических процессов, сопровождающихся выбросами	39
 Глава 2. РАЗРАБОТКА ОБОБЩЕННОЙ МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, СОПРОВОЖДАЮЩИХСЯ ВЫБРОСАМИ В АТМОСФЕРУ	 45
2.1. Физическая картина технологических процессов, сопровождающихся газовыми выбросами	45
2.2. Формализация гипотетического технологического процесса	49

2.3. Разработка обобщенной математической модели технологических процессов, сопровождающихся газовыми выбросами	50
--	-----------

Глава 3. СОВМЕЩЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ ИСПАРЕНИЯ И КОНДЕНСАЦИИ	65
--	-----------

3.1. Математическая модель совмещенных процессов испарения и конденсации при очистке выбросов конденсацией многокомпонентных жидкостей	65
---	-----------

3.2. Результаты исследований совмещенных процессов испарения и конденсации	74
---	-----------

3.3. Аппаратурное оформление и промышленная реализация совмещенных процессов испарения и конденсации смеси паров	81
---	-----------

Глава 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, СОПРОВОЖДАЮЩИЕСЯ ВЫДЕЛЕНИЕМ ПАРОВ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИСПАРЕНИЯ И ХИМИЧЕСКОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ	91
--	-----------

4.1. Математическая модель технологических процессов, сопровождающихся выделением паров в результате испарения и химического превращения	91
---	-----------

4.2. Описание установки и методики проведения экспериментальных исследований совмещенных процессов испарения и конденсации при химическом взаимодействии между компонентами жидкой фазы	96
--	-----------

4.3. Аппаратурное оформление и промышленная реализация технологического процесса разложения соапсточного мыла	108
--	------------

Глава 5. АДСОРБЦИЯ ЛЕТУЧИХ ПАРОВ	115
5.1. Математическая модель процесса адсорбции паров летучих растворителей	115
5.2. Результаты исследований процесса адсорбции летучих растворителей	123
5.3. Аппаратурное оформление и промышленная реализация процесса очистки вентиляционного воздуха от паров летучих растворителей	128
Заключение	142
Основные обозначения	146
Список литературы	149