

УДК 65.011.56:66(075)  
ББК 32.965+35я73  
И13

Рецензенты:

*Г. Г. Ахмедзянов*, канд. техн. наук,  
доцент кафедры «Автоматика и телемеханика»  
ФГБОУ ВО «Омский государственный университет путей сообщения»;

*Ю. П. Котелевский*, канд. техн. наук,  
директор ООО «НПФ «АВАНСТРОЙ»

**Ибатуллин, А. А.**

И13 Оборудование автоматизированных технологических процессов в нефтехимическом производстве : учеб. пособие : в 2 ч. / А. А. Ибатуллин, Е. С. Гебель ; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2019– .

ISBN 978-5-8149-2768-2

Ч. 1. – 140 с. : ил.

ISBN 978-5-8149-2769-9

Учебное пособие состоит из двух частей. В первой части представлена классификация основного оборудования для нефтехимического производства. Изложены основные требования к выбору оборудования, материала для изготовления конструкционных элементов. Приведены описание, принцип работы и основы расчета оборудования для процессов нефтепереработки, а также особенности его эксплуатации.

Предназначено для студентов направлений бакалавриата 27.03.04 «Управление в технических системах», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и магистратуры 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

УДК 65.011.56:66(075)  
ББК 32.965+35я73

*Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Омского государственного технического университета*

ISBN 978-5-8149-2769-9 (ч. 1)  
ISBN 978-5-8149-2768-2

© ОмГТУ, 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ГЛАВА 1. КЛАССИФИКАЦИЯ И РАСЧЕТ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ .....	4
1.1. ХАРАКТЕРИСТИКА И МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ .....	4
1.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ И КОНСТРУКЦИИ .....	7
1.3. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К АППАРАТАМ И МАШИНАМ.....	9
1.4. НАЗНАЧЕНИЕ РАСЧЕТА ПРОЦЕССОВ И АППАРАТОВ И ЕГО СОДЕРЖАНИЕ .....	10
1.5. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О СОСТАВЛЕНИИ МАТЕРИАЛЬНЫХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ БАЛАНСОВ .....	12
1.6. СТАНДАРТЫ НА СОСУДЫ И АППАРАТЫ, РАБОТАЮЩИЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ .....	17
ГЛАВА 2. КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ .....	22
2.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	22
2.2. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ .....	23
ГЛАВА 3. ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКЦИИ МАССООБМЕННЫХ КОЛОНН....	36
3.1. КОНСТРУКТИВНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ МАССООБМЕННЫХ КОЛОНН .....	36
3.2. КОНСТРУКЦИИ ТАРЕЛОК .....	37
3.3. ТИПЫ НАСАДОК.....	42
3.4. ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ НАСАДОЧНЫХ КОЛОНН.....	46
3.5. КОНСТРУКЦИИ КОЛОННЫХ АППАРАТОВ.....	47
ГЛАВА 4. АБСОРБЦИЯ .....	50
4.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. РАВНОВЕСИЕ В ПРОЦЕССЕ АБСОРБЦИИ .....	50
4.2. МАТЕРИАЛЬНЫЙ БАЛАНС АБСОРБЕРА. РАСХОД АБСОРБЕНТА .....	52
4.3. ТИПОВЫЕ СХЕМЫ АБСОРБЦИОННЫХ УСТАНОВОК .....	53
ГЛАВА 5. ПЕРЕГОНКА И РЕКТИФИКАЦИЯ .....	57
5.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. ПРОСТАЯ ПЕРЕГОНКА .....	57
5.2. РЕКТИФИКАЦИЯ .....	62
ГЛАВА 6. ЭКСТРАКЦИЯ .....	68
6.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОЦЕССЕ. ТРЕУГОЛЬНАЯ ДИАГРАММА .....	68
6.2. СХЕМЫ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ. КОНСТРУКЦИИ ЭКСТРАКЦИОННЫХ АППАРАТОВ .....	71

ГЛАВА 7. АДсорбция .....	77
7.1. Общие сведения .....	77
7.2. Конструкции адсорберов .....	79
ГЛАВА 8. Основы теплопереноса.....	81
8.1. Механизмы переноса теплоты .....	81
8.2. Процесс теплопередачи .....	87
ГЛАВА 9. Нагревание, охлаждение и конденсация .....	91
9.1. Топливоно-энергетическая база. Теплоносители .....	91
9.2. Нагревающие агенты и способы нагревания .....	93
9.3. Охлаждающие агенты и способы охлаждения. Конденсация .....	101
ГЛАВА 10. Теплообменная аппаратура .....	104
10.1. Классификация и конструкции теплообменников .....	104
10.2. Конструктивный расчет поверхностного теплообменника .....	112
ГЛАВА 11. Выпаривание .....	116
11.1. Основные понятия. Способы выпаривания.....	116
11.2. Конструкции выпарных установок .....	122
ГЛАВА 12. Искусственное охлаждение.....	127
12.1 Способы получения искусственного холода .....	127
12.2. Хладагенты .....	128
12.3. Умеренное охлаждение.....	129
12.4. Глубокое охлаждение.....	133
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	136
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	137