

УДК 66:658(075.8)
К 846

Рецензенты:

д-р хим. наук, ст. науч. сотр. ИХТТМ СО РАН *Н. Ф. Уваров*
канд. техн. наук, доцент *А. Г. Баннов*

Работа подготовлена на кафедре химии и химической технологии для студентов механико-технологического факультета, обучающихся по направлениям 18.03.01 – Химическая технология и 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Крутский Ю. Л.

К 846 Оборудование и основы проектирования производств химических продуктов : учеб. пособие / Ю. Л. Крутский. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022. – 110 с.

ISBN 978-5-7782-4615-7

Рассмотрены сведения об оборудовании производств основного органического синтеза (ООС) и синтетического каучука (СК). Приведена информация об основах проектирования предприятий ООС и СК.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлениям 18.03.01 – Химическая технология и 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, а также может быть полезным студентам химико-технологических специальностей, инженерно-техническим работникам проектных и промышленных предприятий.

УДК 66:658(075.8)

ISBN 978-5-7782-4615-7

© Крутский Ю. Л., 2022
© Новосибирский государственный
технический университет, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| Введение | 6 |
| ЧАСТЬ 1. РЕАКЦИОННАЯ АППАРАТУРА ПРОИЗВОДСТВ ООС..... | 7 |
| 1. Общая характеристика реакционной аппаратуры производств ООС | 7 |
| 1.1. Особенности аппаратурного оформления процессов | 7 |
| 1.2. Классификация химико-технологической аппаратуры | 10 |
| 2. Реакторы на основе типовой аппаратуры | 11 |
| 2.1. Аппараты с мешалками | 11 |
| 2.1.1. Назначение перемешивания | 11 |
| 2.1.2. Способы перемешивания | 11 |
| 2.2. Трубчатые аппараты | 22 |
| 2.2.1. Общие сведения | 22 |
| 2.2.2. Время пребывания | 23 |
| 2.2.3. Влияние режима движения смеси в трубе на ход химической реакции и теплообмен | 24 |
| 2.3. Барботажные аппараты | 26 |
| 2.3.1. Общие сведения | 26 |
| 2.3.2. Колонна для алкилирования бензола олефинами | 27 |
| 2.3.3. Реакторы типа эрлифта | 27 |
| 2.3.4. Многосекционный эрлифтный аппарат | 28 |
| 2.4. Реакционные камеры | 29 |
| 2.5. Основы безопасной эксплуатации реакционной аппаратуры | 30 |
| 3. Реакторы для контактно-каталитических процессов..... | 31 |
| 3.1. Факторы, влияющие на ход контактно-каталитического процесса | 31 |
| 3.2. Аппараты с неподвижным слоем катализатора | 33 |
| 3.2.1. Общие сведения | 33 |
| 3.2.2. Аппараты шахтного/емкостного типа..... | 33 |

| | |
|--|----|
| 3.3. Аппараты с псевдоожиженным слоем катализатора | 45 |
| 3.4. Аппараты с движущимся слоем гранулированного катализатора | 47 |
| 3.5. Основы расчета реакторов | 48 |
| 3.6. Основы безопасной эксплуатации контактных аппаратов | 55 |
| 4. Реакционные печи | 56 |
| 4.1. Трубчатые печи | 56 |
| 4.2. Аппараты окислительного пиролиза | 61 |
| 4.3. Аппараты гомогенного пиролиза | 63 |
| 4.4. Плазмохимические реакторы | 63 |
| 4.5. Основы безопасной эксплуатации печей | 64 |
| 5. Аппараты высокого давления | 66 |
| ЧАСТЬ 2. РЕАКЦИОННАЯ АППАРАТУРА И МАШИНЫ ЗАВОДОВ СК | 69 |
| 6. Реакторы для процессов полимеризации | 69 |
| 6.1. Реакторы для полимеризации в эмульсии | 69 |
| 6.2. Реакторы для полимеризации в растворе | 71 |
| 6.3. Установки для полимеризации в массе | 76 |
| 6.4. Основы безопасной эксплуатации реакторов для полимеризации | 77 |
| 7. Оборудование процессов дегазации | 77 |
| 7.1. Аппараты для дегазации каучуков, получаемых в массе | 78 |
| 7.2. Аппараты для дегазации латексов | 79 |
| 7.3. Аппараты для водной дегазации каучуков | 81 |
| 7.4. Пленочные дегазаторы | 83 |
| 7.5. Основы безопасной эксплуатации оборудования для дегазации каучуков | 84 |
| 8. Оборудование процессов выделения каучука | 84 |
| 8.1. Схемы коагуляции латексов и выделения каучуков | 85 |
| 8.2. Основы безопасной эксплуатации аппаратов для выделения каучука | 88 |
| 9. Машины для обработки каучука | 88 |
| 9.1. Брикетирование | 88 |
| 9.2. Упаковка брикетов каучука | 89 |
| 9.3. Основы безопасной эксплуатации машин для обработки каучука | 90 |

| | |
|---|-----|
| ЧАСТЬ 3. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВ ООС и СК | 92 |
| 10. Проектирование химических предприятий | 92 |
| 10.1. Организация проектных работ | 92 |
| 10.2. Проектирование химических цехов..... | 93 |
| 11. Общие вопросы проектирования оборудования | 94 |
| 11.1. Обогрев реакционной аппаратуры..... | 94 |
| 11.2. Футеровка и изоляция реакторов..... | 99 |
| 11.3. Опоры аппаратов..... | 100 |
| 12. Проектирование трубопроводов и арматуры | 101 |
| 12.1. Проектирование трубопроводов | 101 |
| 12.2. Арматура | 106 |
| Библиографический список | 108 |