

Оглавление

Предисловие	7
Глава 1. Химико-технологический процесс и химико-технологическая система	9
1.1. Основные понятия.....	9
1.2. Современные тенденции развития химической технологии....	10
1.3. Факторы, обуславливающие выбор химического реактора.....	12
Глава 2. Математическое моделирование химико-технологических процессов	17
2.1. Математическая модель химической системы.....	17
2.2. Моделирование реакторов периодического действия.....	19
2.3. Моделирование реакторов полупериодического действия.....	28
2.4. Моделирование реакторов непрерывного действия.....	31
2.5. Моделирование отклонений гидродинамики реактора непрерывного действия от идеальных моделей.....	43
2.6. Составление математической модели структуры потока по экспериментальным данным.....	48
Глава 3. Основы проектирования	55
3.1. Организация проектирования.....	55
3.2. Предпроектная разработка.....	56
3.3. Выполнение рабочего проекта.....	60
3.4. Разработка технологической схемы производства.....	62
3.5. Расчеты, выполняемые при проектировании.....	69
3.6. Участие специалистов-смежников в разработке технологической части проекта.....	86
Глава 4. Система автоматизированного проектирования производства	92
4.1. Процесс проектирования как объект автоматизации.....	92
4.2. Функциональная структура и состав САПР.....	94
4.3. Технологическое и общепромышленное проектирование.....	96
4.4. Информационное обеспечение САПР.....	98
4.5. Прикладное математическое обеспечение САПР.....	101
Глава 5. Синтез и анализ химико-технологических систем	103
5.1. Синтез многоассортиментных химико-технологических систем.....	104

5.1.1. Подобие технологических стадий.....	105
5.1.2. Подобие двух многостадийных ХТП.....	108
5.1.3. Классификация ХТП с использованием попарных мер подобия.....	111
5.1.4. Расчет числа единиц и производительности оборудования для совмещенных технологических схем.....	115
5.2. Анализ химико-технологических систем в промышленности тонкого органического синтеза.....	117
5.2.1. Размещение ХТП в ХТС без учета ограничений системы.....	118
5.2.2. Реализуемые варианты размещения ХТП в ХТС.....	123
Глава 6. Аппаратурно-технологическое оформление типовых химических процессов.....	126
6.1. Теплообмен в емкостных реакционных аппаратах.....	126
6.2. Перемешивание в емкостных аппаратах.....	133
6.3. Процессы сульфирования ароматических соединений.....	135
6.3.1. Условия сульфирования и выбор основного оборудования.....	136
6.3.2. Аппаратурное оформление непрерывных процессов сульфирования.....	138
6.3.3. Моделирование процесса сульфирования 2-нафтола... ..	141
6.3.4. Аппаратурное оформление стадий выделения ароматических сульфокислот.....	153
6.3.5. Особенности материальных и тепловых расчетов сульфирования и выделение сульфокислот.....	154
6.4. Процессы нитрования ароматических соединений.....	156
6.4.1. Условия процессов нитрования и выбор основного оборудования.....	156
6.4.2. Организация непрерывных процессов нитрования. . . .	160
6.4.3. Особенности материальных и тепловых расчетов процессов нитрования.....	162
6.5. Процессы хлорирования.....	165
6.5.1. Условия процессов и выбор оборудования.....	166
6.5.2. Аппаратурное оформление непрерывного процесса хлорирования бензола.....	167
6.5.3. Математическая модель процесса хлорирования бензола по Беркману.....	171
6.6. Процессы щелочного плавления.....	174
6.6.1. Условия процессов и выбор основного оборудования ...	174
6.6.2. Особенности материального и теплового расчетов процессов щелочного плавления.....	178

6.7. Процессы восстановления ароматических нитросоединений . . .	180
6.7.1. Условия процессов и выбор оборудования	180
6.7.2. Моделирование процесса восстановления нитросоединений в колонне на катализаторе	191
6.8. Процессы диазотирования и азосочетания	194
6.8.1. Условия процессов и выбор основного оборудования .	194
6.8.2. Особенности материальных и тепловых расчетов диазотирования	198
6.9. Процессы конденсации	199
6.9.1. Условия и оборудование процессов карбоксилирования солей ароматических гидроксисоединений	200
6.9.2. Оборудование процессов конденсации в присутствии конденсирующих агентов	203
6.10. Процессы, проводимые под давлением	205
6.10.1. Выбор оборудования и его конструктивные особенности	206
6.10.2. Периодическая и непрерывная организация процессов, проводимых под давлением	210
6.11. Контактно-каталитические процессы	213
6.11.1. Требования, предъявляемые к катализатору	214
6.11.2. Условия проведения контактно-каталитических процессов	214
6.11.3. Оборудование основных стадий контактно-каталитических процессов	216
6.11.4. Оборудование для стадий контактирования	221
Глава 7. Аппаратурно-технологическое оформление стадий подготовки сырья и выпуска готовой продукции . . .	236
7.1. Транспортировка, хранение, дозировка сырья	237
7.2. Упаковка готовой продукции	242
7.3. Получение выпускных форм органических красителей	244
Глава 8. Удаление, улавливание и утилизация отходов производств органического синтеза	259
8.1. Улавливание и обезвреживание отходящих газов	260
8.2. Очистка сточных вод	267
8.2.1. Механическая очистка стоков	268
8.2.2. Очистка сточных вод регенерационными методами . . .	271
8.2.3. Деструктивные методы обезвреживания сточных вод	282
8.2.4. Биологическая очистка сточных вод	286
Библиографический список	290