

УДК 66

Разработка технологии гетерогенной реакции в системе газ-жидкость:
учебное пособие к лабораторному практикуму по общей химической
технологии / И.М.Кузнецова, Э.В.Чиркунов, Х.Э.Харлампиди – 2-е изд.
перераб. и доп. Казань: Каз. госуд. технол. ун-т , 2011, 49 с.

Пособие предназначено для обучения студентов методу разработки технологии гетерогенной реакции, постановке технологического эксперимента с составлением статистической модели технологического процесса, а также формирования представления об инновационной деятельности инженера при модернизации существующих промышленных систем.

Подготовлено на кафедре Общей химической технологии.

Печатается по решению научно-методической комиссии по проблемам качества в образовании и методологии инженерной деятельности.

Рецензенты: О.В.Угрюмов, докт. техн. наук, зам. генерального
директора ОАО «НИИНефтепромхим»;
В.П.Тутубалина,
докт. техн. наук, проф. каф. ТЭС КГТУ

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	6
1.1. Исходная информация.....	6
1.1.1. Характеристика сырья и продуктов.....	6
1.1.2. Функциональная схема промышленной установки производства СЖК.....	6
II. ПОДСИСТЕМА ХИМИЧЕСКОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ	9
2.1 Механизм реакции и химическая схема синтеза.....	9
2.2. Понятие технологии. Факторы, критерии эффективности процесса.....	10
2.3. Технологическая классификация химических реакций.....	10
2.3.1 Технологическая классификация реакции окисления парафина.....	11
2.3.2. Логическое проектирование технологии окисления парафина.....	11
2.3.2.1 Выявление наиболее важных свойств системы окисляющегося парафина.....	11
2.4. Теоретические представления о закономерностях протекания гетерогенных процессов.....	12
2.4.1. Локализация гетерогенной реакции.....	12
2.4.2. Стадийный механизм сопряженных процессов.....	13
2.4.3. Понятие лимитирующей стадии гетерогенного процесса.....	13
2.4.4. Область протекания гетерогенного процесса.....	13
2.4.5. Определение области протекания гетерогенной реакции.....	14
2.4.5.1. Методы интенсификации процессов в кинетической области.....	14
2.4.5.2 Методы интенсификации процесса в диффузионной области.....	14
2.5. Выбор факторов интенсификации процесса окисления парафина.....	14
2.5.1. Механизм действия промышленного катализатора.....	16
2.5.2. Анализ влияния сырьевых (материальных) потоков.....	18
2.5.3. Систематизация информации.....	19
III. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	21
3.1. Технологический эксперимент.....	21
3.1.1. Планирование технологического эксперимента.....	21
3.1.2. Виды планов эксперимента.....	21
3.1.3. Способы реализации планов эксперимента.....	21
3.1.3.1 Классический эксперимент.....	21
3.1.3.2. Статистическое планирование эксперимента.....	22
3.1.4. Способы представления результатов эксперимента.....	22
3.1.4.1. Математическое моделирование химико-технологических процессов.....	22
3.1.4.2. Экспериментальные модели процесса.....	23
3.1.4.3. Полный факторный эксперимент.....	24
3.2. Пример разработки экспериментальной модели технологии процесса окисления парафина на лабораторной установке (Описание установки см.п.3.3.1).....	24
3.2.1. Методика выполнения ПФЭ.....	24
3.2.1.1. Кодирование факторов.....	24
3.2.1.2. Составление план-матрицы эксперимента.....	25
3.2.1.3. Рандомизация опытов.....	25
3.2.1.4. Реализация эксперимента.....	25
3.2.1.5. Проверка воспроизводимости опытов.....	26
3.2.1.6. Расчет коэффициентов модели.....	27
3.2.1.7. Проверка адекватности модели.....	28
3.3. Проектирование экспериментальной установки.....	30

3.3.1. Описание экспериментальной установки.....	30
3.3.2. Контроль параметров технологического режима.....	32
3.3.3. Аналитический контроль.....	33
3.3.4. Методика проведения эксперимента (производственная инструкция).....	33
3.3.4.1. Расчет навески катализатора.....	34
3.3.4.2. Материальный баланс процесса.....	35
3.3.4.3. Расчет кислотного числа оксидата.....	36
3.4. Техника безопасности при выполнении работы.....	37
БИБЛИОГРАФИЯ.....	38
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	39
Порядок оформления отчета по работе.....	39
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	43
Комментарий для преподавателя.....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	46
Статистические таблицы критериев Стьюдента, Фишера и Кохрена.....	46