

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

На правах рукопису

БАБЕНКО ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ



УДК 66.074:661

**ЗАКОНОМІРНОСТІ ГІДРОДИНАМІКИ І МАСООБМІНУ В
ПРОЦЕСАХ РЕКТИФІКАЦІЇ СУМІШІ РОЗЧИННИКІВ
НА НОВОМУ КОНТАКТНОМУ ПРИСТРОЇ**

Спеціальність 05.17.08 – процеси та обладнання хімічної
технології



**Дисертація
на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук**

*Згідно з вимогами за змістом
з іншими примірниками
дисертації засвідчую*

*Вчений секретар
спеціалізованої вченої
ради Д 64.050.05*

*Литвиненко О.А.
16.05.2016р.*

Науковий керівник:
Себко Вадим Вадимович,
доктор технічних наук, професор

Харків-2016

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МАСООБМІННИХ РЕКТИФІКАЦІЙНИХ АПАРАТІВ	13
1.1. Область використання масообмінних ректифікаційних апаратів.	13
1.2. Вплив особливостей конструкцій колонних апаратів на розділяючу здатність при ректифікації.....	16
1.3. Гідродинаміка насадок колонних апаратів.	24
1.4 Сучасні уявлення про теорію процесу масопереносу.	30
1.5. Висновки і постановка задач досліджень.	37
РОЗДІЛ 2 ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИ ТА ОСНОВНІ МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОЦЕСУ РЕКТИФІКАЦІЇ ПРИ ПОДІЛУ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ СИСТЕМ	39
2.1. Гідродинамічні і масообмінні характеристики установок з регулярними насадками.....	39
2.2. Методи розрахунку коефіцієнтів масопередачі при ректифікації.....	43
2.3. Обґрунтування вибору досліджень для інтенсифікації масообміну при ректифікації суміші розчинників	51
2.4. Обґрунтування напрямку для проектування і розробки насадочних елементів для ректифікації.	60
2.5. Висновки.....	63
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НА ГІДРОДИНАМІЧНІЙ МАСООБМІННІЙ УСТАНОВЦІ НОВИХ ТИПІВ КОНТАКТНИХ ЕЛЕМЕНТІВ	65
3.1. Експериментальні дослідження гідродинамічних характеристик нових насадок.....	65
3.2. Гідравлічний опір колонного ректифікаційного апарату з різними контактними пристроями.....	68
3.3. Дослідження процесу ректифікації в напівпромисловому колонному апараті з регулярною насадкою.....	71

3.4. Дослідження втрат напору в процесі ректифікації в колонному апараті з існуючою та новою регулярною насадкою.....	76
Контактний елемент з діаметром 250 мм витримував осьове навантаження 75 кг без суттєвих деформацій.	79
3.5. Висновки.....	80
РОЗДІЛ 4 МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ РОЗПОДІЛУ ГЕТЕРОГЕННИХ СУМІШЕЙ.....	81
4.1 Математичне моделювання процесу гетерогенного поділу сумішей на регулярній насадці.	81
4.2 Дослідження масообмінних процесів при використанні нових контактних елементів.....	85
4.3 Залежність основних конструктивних характеристик і геометричних параметрів регулярних насадок ректифікаційних апаратів від технологічних факторів.	87
4.4. Залежність ефективності насадочних елементів від основних гідродинамічних факторів.	93
4.5. Передумови інтенсифікації процесу гетерогенного поділу сумішей.....	96
4.6. Висновки.....	100
РОЗДІЛ 5 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ УСТАНОВОК ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРОЦЕСУ РОЗПОДІЛУ ГЕТЕРОГЕННИХ СИСТЕМ	102
5.1. Обґрунтування і вибір основних технологічних умов ведення процесів в промислових установках на основі наведеного математичного опису процесу.	102
5.2. Удосконалення процесу ректифікації гетерогенного поділу сумішей...	111
5.3. Практичні пропозиції щодо вдосконалення та оптимізації технологічних установок для гетерогенного поділу сумішей.	112
5.4. Висновки.....	115
ВИСНОВКИ	116
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	119
ДОДАТКИ А	136
ДОДАТКИ Б	140
ДОДАТКИ В.....	148