

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

на правах рукопису

АММАР В. САІД

УДК 622.794.2

**ЗАКОНОМІРНОСТІ МАСООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ ГІДРОКРЕКІНГУ
І ГІДРОГЕНОЛІЗУ ВУГЛЕВОДНІВ У РОТОРНИХ
ГІДРОКАВІТАЦІЙНИХ АПАРАТАХ**

Спеціальність 05.17.08 – процеси та обладнання
хімічної технології

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

Науковий керівник:

Лаврова Інна Олегівна,
кандидат технічних наук,
доцент

Харків – 2016

ЗМІСТ

ВСТУП	5
Розділ 1. Теоретичні основи використання кавітаційних технологій у процесах нафтопереробки	10
1.1. Призначення кавітаційної обробки нафти та нафтопродуктів	10
1.2. Теоретичні основи процесу кавітаційної обробки вуглеводневих рідин	11
1.3. Основні типи паливних кавітаторів.	30
1.4. Роторно-пульсаційні апарати, що використовуються для обробки вуглеводневих рідин	33
Висновки до розділу 1	38
Розділ 2. Вибір об'єктів дослідження, їх характеристика та методики проведення досліджень	39
2.1. Загальна схема дисертаційного дослідження	39
2.2. Характеристики об'єктів досліджень	40
2.3. Реактиви та матеріали, використані в роботі	43
2.4. Стандартні методики досліджень, використані в роботі	45
2.5. Методика визначення вмісту сірки у темних нафтопродуктах прискореним методом	46
2.6. Визначення хлористих солей у нафті	49
2.7. Визначення масової частки води у нафті та нафтопродуктах	53
2.8. Методологія проведення досліджень на експериментальній установці	59
2.9. Методика проведення термогравіметричних досліджень	58
Висновки до розділу 2	60
Розділ 3. Експериментальні дослідження фізико-хімічних процесів, ініційованих кавітаційною обробкою вуглеводнів (нафт, нафтових	61

дистилятів та композитних палив на їх основі)

3.1.	Ініціація фізико-хімічних процесів в оброблюваному середовищі кавітаційними ефектами	61
3.2.	Гідродинамічні режими кавітації в роторному апараті	69
3.3.	Результати досліджень фізико-хімічних властивостей емульсій після кавітаційного впливу	75
	Висновки до розділу 3	84
Розділ 4.	Дослідження впливу кавітаційної обробки на процес гідрогенолізу вуглеводнів при сорбційному очищенні дизельного пального та на процес емульгування при отриманні водопаливних емульсій	85
4.1.	Дослідження процесу гідрогенолізу вуглеводнів нафти під дією гідрокавітаційної обробки	85
4.2.	Дослідження процесів отримання водопаливних емульсій на основі мазуту нафтового походження.	88
4.2.1	Кавітаційна обробка чистих обводнених мазутів. Приготування водо-паливних емульсій	88
4.2.2	Кавітаційна обробка і приготування композитних водопаливних емульсій на основі мазуту нафтового походження.	93
4.2.3	Дослідження зразків композитного пічного палива термогравіметричним методом.	99
	Висновки до розділу 4	106
Розділ 5	Технічні рішення для досліджуваних процесів	107
5.1	Результати випробувань промислового модуля для обробки нафт, газових конденсатів та дизельного пального	107
5.2	Оцінка економічної ефективності обробки нафти на промисловій гідрокавітаційній установці	115
	Висновки до розділу 5	117
	ВИСНОВКИ	119

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	121
ДОДАТКИ:	133
ДОДАТОК А. Звіт хроматограми зразку 1	133
ДОДАТОК Б. Звіт хроматограми зразку 2	136
ДОДАТОК В. Звіт хроматограми зразку 3	138
ДОДАТОК Д. Звіт хроматограми зразку 4	140
ДОДАТОК Ж. Статистична обробка результатів стендового та напівпромислового експериментів	142
ДОДАТОК З. Акти впровадження	147
ДОДАТОК К. Акт випробування	154