

# ЗМІСТ

<b>Передмова</b> .....	9
<b>Розділ 1. Сірка. Виробництво сірки</b> .....	11
1.1. Сірка та сірководневі гази .....	11
1.2. Аналіз та перспективи виробництва і застосування сірки в Україні .....	14
1.2.1. Аналіз виробництва і застосування сірки .....	14
1.2.2. Товарні та спеціальні види сірки і перспективні сфери її застосування.....	20
1.2.3. Перспективи виробництва газової сірки .....	23
<b>Розділ 2. Методи очищення газів від сірководню</b> .....	25
2.1. Обґрунтування розроблення нової класифікації методів очищення газів від сірководню.....	25
2.2. Методи очищення і перероблення сірководневмісних газів .....	31
2.3. Хінонні методи очищення газів від сірководню. Хінони .....	45
<b>Розділ 3. Дослідження олігомеризації хінгідрону в лужному розчині та впливу властивостей і будови продукту на його реакційну здатність</b> .....	59
3.1. Схема лабораторної установки і методика дослідження процесу полімеризації хінгідрону .....	60
3.2. Дослідження фізико-хімічних процесів у системі хінгідрон – луг – вода .....	64
3.3. Вивчення кінетичних закономірностей олігомеризації хінгідрону в лужному середовищі.....	72
3.4. Фізико-хімічні дослідження олігомерів хінгідрону і попередня оцінка їхньої реакційної здатності .....	77
3.5. Ймовірний механізм олігомеризації хінгідрону в лужному середовищі .....	87
<b>Розділ 4. Дослідження кінетики окиснення сульфідної сірки у хінгідронному поглинальному розчині</b> .....	96
4.1. Описання лабораторних установок і методик виконання експериментів.....	97
4.2. Методики визначення продуктів взаємодії сірководню з лужним поглинальним розчином .....	99
4.3. Дослідження процесу окиснення сірководню киснем повітря у водних розчинах .....	101

4.4. Дослідження механізму і кінетики утворення сульфат-іонів під час окиснення сірководню і тіосульфат-іонів під час окиснення сірководню у модельних системах .....	106
4.5. Дослідження загальних закономірностей процесу окиснення хемосорбованого сірководню в лужному розчині хінгідрону.....	114
4.6. Дослідження процесу утворення сульфозаміщених гідрохінонів під час окиснення сірководню хінгідронним розчином .....	118
4.7. Вплив різних чинників на окиснення хемосорбованого сірководню у поглинальному розчині .....	130
4.7.1. Вплив рН розчину на окиснення хемосорбованого сірководню розчином хінгідрону.....	131
4.7.2. Вплив температури.....	149
4.8. Ймовірний механізм окиснення сірководню содово-хінгідронним розчином.....	152
<b>Розділ 5. Фізико-хімічні властивості хінгідронних поглинальних розчинів. Розрахунок і вибір масообмінного обладнання .....</b>	<b>157</b>
5.1. Дослідження взаємної розчинності компонентів хінгідронного поглинального розчину .....	158
5.2. Дослідження впливу температури і концентрацій натрію карбонату та натрію тіосульфату на фізико-хімічні властивості поглинальних розчинів .....	161
5.3. Обґрунтування вибору масообмінного апарата для здійснення процесів хемосорбції сірководню хінгідронним поглинальним розчином .....	165
5.4. Описання роботи абсорбера ГАКД.....	175
<b>Розділ 6. Дослідження процесу очищення кисневмісних газів від сірководню содовим розчином хінгідрону .....</b>	<b>179</b>
6.1. Описання лабораторної установки, методики проведення досліджень та аналізів .....	179
6.2. Дослідження впливу концентрації хінгідрону в поглинальному розчині на процес очищення кисневмісних газів від сірководню .....	182
6.3. Вплив витрати поглинального розчину на процес очищення кисневмісного газу від сірководню .....	188
6.4. Дослідження процесу хемосорбції H <sub>2</sub> S із кисневмісного газу без регенерації хінгідронного поглинального розчину.....	191

6.5. Вплив температури на процес хемосорбції сірководню із кисневмісного газу .....	195
6.6. Дослідження швидкості утворення натрію тіосульфату .....	198
6.7. Дослідження впливу рН поглинального розчину на процес очищення кисневмісного газу від сірководню .....	202
6.8. Дослідження очищення вентиляційних газів від сірководню на Роздільському ВО “Сірка” .....	206
6.8.1. Дослідження впливу інтенсивності розбрикування поглинального розчину .....	208
6.8.2. Дослідження впливу швидкості газового потоку на процес очищення вентиляційних газів від H <sub>2</sub> S хінгидронним методом .....	212
6.8.3. Результати дослідної перевірки заводської установки очищення вентиляційних газів Роздільського ВО “Сірка” .....	214
<b>Розділ 7. Дослідження процесу очищення безкисневих газів від сірководню содовим розчином хінгидрону .....</b>	<b>217</b>
7.1. Дослідження рівноваги в системі сірководень – хінгидронний поглинальний розчин .....	217
7.1.1. Установка для досліджень рівноваги сорбції .....	218
7.1.2. Результати досліджень статички в системі H <sub>2</sub> S – ХІР .....	221
7.2. Експериментальні дослідження хемосорбції H <sub>2</sub> S у абсорбері ГАКД .....	228
7.2.1. Дослідження впливу інтенсивності диспергування поглинального розчину на хемосорбцію сірководню .....	228
7.2.2. Дослідження впливу швидкості подавання газового потоку на кінетику хемосорбції сірководню із безкисневих газів .....	233
7.3. Експериментальні дослідження хемосорбції сірководню в барботажному абсорбері .....	235
7.3.1. Описання дослідних установок та методик дослідження впливу різних параметрів на процес хемосорбції сірководню .....	236
7.3.2. Дослідження впливу концентрації сірководню і витрати поглинального розчину на ступінь хемосорбції сірководню .....	237
7.4. Дослідження процесів хемосорбції сірководню під тиском .....	240
7.4.1. Установка для досліджень хемосорбції H <sub>2</sub> S під тиском .....	240
7.4.2. Результати досліджень впливу тиску на процес хемосорбції сірководню .....	245

7.5. Дослідження хемосорбції кисню під час регенерації ХПР в апаратах із суцільним барботажним шаром .....	248
7.5.1. Описання експериментальної установки, методики досліджень і аналізів .....	248
7.5.2. Теоретична модель процесу .....	250
7.5.3. Результати та їх обговорення .....	252
7.6. Регенерація поглинального розчину в горизонтальному апараті із ковшоподібними диспергаторами .....	261
7.6.1. Дослідження впливу інтенсивності диспергування поглинального розчину на кінетику окиснення хемосорбованого $H_2S$ .....	261
7.6.2. Дослідження впливу питомої витрати повітря на кінетику окиснення хемосорбованого сірководню .....	265
7.6.3. Дослідження впливу концентрації хемосорбованого сірководню на процес регенерації розчину .....	269
7.6.4. Дослідження впливу рН поглинального розчину на кінетику окиснення хемосорбованого сірководню .....	272
7.7. Вплив компонентів безкисневих газів на хемосорбцію сірководню ХПР і його регенерацію .....	274
7.7.1. Дослідження впливу компонентів безкисневих газів на хемосорбцію сірководню хінгідронним поглинальним розчином .....	275
7.7.2. Дослідження впливу різних домішок газу на окисно-відновні властивості хінгідронного окисника .....	279
7.8. Дослідження процесу декарбонізації поглинального розчину .....	280
<b>Розділ 8. Дослідження виділення сірки з хінгідронного поглинального розчину. Можливі способи перероблення її на товарні сорти .....</b>	<b>290</b>
8.1. Визначення розмірів і заряду частинок сірки в хінгідронному поглинальному розчині .....	291
8.2. Вивчення процесу виділення сірки із поглинального розчину методом коагуляції .....	295
8.2.1. Опис методики виконання експерименту .....	296
8.2.2. Дослідження коагулювальних властивостей деяких речовин на лабораторній установці .....	296
8.2.3. Дослідження коагулювальних властивостей СМП “Лотос” на лабораторній установці .....	299
8.2.4. Дослідження коагулювальної здатності компонентів СМП “Лотос” .....	299

8.2.5. Визначення питомої витрати натрію алкілсульфатів.....	302
8.2.6. Дослідження коагулювальних властивостей алкілсульфатів натрію на заводській установці .....	304
8.3. Вивчення процесу виділення сірки із поглинального розчину методом флотації.....	308
8.3.1. Описання лабораторної установки і методики виконання досліджень .....	308
8.3.2. Дослідження впливу деяких факторів на процес флотації сірки із поглинального розчину без додавання флотореагентів .....	308
8.3.3. Дослідження процесу флотації сірки із поглинального розчину із додаванням флотореагентів.....	312
8.4. Вивчення можливості перероблення виділеної сірки із хінгдронного поглинального розчину на товарні сорти сірки.....	316
8.4.1. Дослідження можливості перероблення виділеної сірки із хінгдронного поглинального розчину на грудкову сірку .....	316
8.4.2. Дослідження можливості переробки виділеної сірки із поглинального хінгдронного розчину на кристалічну модифікацію .....	318
8.4.3. Перероблення дрібнодисперсної сірки на змочувальний порошок та колоїдну пасту.....	320
<b>Розділ 9. Утилізація хінгдронного поглинального розчину</b> .....	323
9.1. Виділення хінгдрону із поглинального розчину.....	323
9.1.1. Дослідження дифузійної рівноваги в системі поглинальний розчин – активоване вугілля.....	323
9.1.2. Дослідження впливу старіння адсорбенту на його сорбційну здатність .....	327
9.1.3. Дослідження кінетики адсорбції хінгдрону активованим вугіллям.....	328
9.2. Розділення содово-тіосульфатного розчину.....	336
9.2.1. Дослідження розчинності в системі $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 - \text{Na}_2\text{CO}_3 - \text{H}_2\text{O}$ .....	336
9.2.2. Кристалізаційний метод розділення содово-тіосульфатного розчину.....	340
<b>Розділ 10. Техніко-економічна оцінка запропонованих схем очищення газів від сірководню</b> .....	344
10.1. Очищення вентиляційних газів від сірководню .....	344
10.1.1. Описання вихідних даних для проектування промислових установок на Яворівському і Роздільському ВО “Сірка” .....	344

10.2. Очищення від сірководню природного газу .....	346
10.2.1. Вихідні дані для проектування дослідно-промислової установки очищення природного газу родовища Велика Горожанка Львівської області .....	346
10.2.2. Рекомендації щодо проектування очищення природного газу Локачинського газового родовища Волинської області .....	348
10.3. Очищення супутнього нафтового газу за дві стадії .....	352
10.3.1. Техніко-економічне обґрунтування модульної дослідно-промислової установки для очищення супутнього нафтового газу від сірковмісних сполук родовища “Прорва” (Республіка Казахстан) .....	352
10.4. Очищення технологічних газів нафтопереробних заводів від сірководню хінгідронним методом .....	356
10.4.1. Рекомендації щодо проектування установки очищення газів на Дрогобицькому нафтопереробному заводі .....	356
10.4.2. Техніко-економічні розрахунки вузла очищення вуглеводневого газу установки сповільненого коксування на Надвірнянському НПЗ .....	357
10.5. Очищення газу коксохімічного підприємства .....	359
10.5.1. Техніко-економічна оцінка вузла очищення регенераторного газу КХЗ “Алчевськкокс” .....	359
10.6. Техніко-економічна оцінка хінгідронного методу .....	361
<b>Список літератури .....</b>	<b>365</b>