

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Природничих наук і технологій
(факультет)

Кафедра Хімії та хімічної інженерії
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА






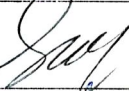
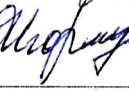
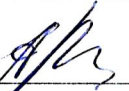
кваліфікаційної роботи ступеню бакалавр

студента Михайлінчука Микити Васильовича
(ПІБ)

академічної групи 161-21-1
(шифр)

спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Хімічні технології та інженерія
на тему: «Удосконалення способів очищення газів від сірковмісних речовин»

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтингов ою	інституційною	
кваліфікаційної роботи		80	добре	
розділів:				
теоретичного	Аліна ОВЧАРЕНКО	80	добре	
Експери- ментального	Аліна ОВЧАРЕНКО	80	добре	
Охорони праці	Юрій ЧЕБЕРЯЧКО	80	добре	
Економічного	Ірина ЯРЕМЧУК	85	добре	
Рецензент	Ольга СІДАШЕНКО	86	добре	
Нормоконтролер	Галина ТАРАСОВА	80	добре	

Дніпро
2025

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри
хімії та хімічної інженерії
 (повна назва)

Пантелєсва О.С.
 (підпис) (прізвище, ініціали)

«18» 06 2025 року

ЗАВДАННЯ

кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра
 студенту(ці) Михайлінчуку М.В. академічної групи 161-21-1
 (ПІБ)

(шифр)

спеціальності – 161 Хімічні технології та інженерія
 (код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Хімічні технології та інженерія
 (офіційна назва)

на тему: Удосконалення способів очищення газів від сірковмісних речовин


затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 22.05.25 р.
 № 398-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Теоретичний	Аналіз літературних джерел, актуальність та проблематика питання, огляд існуючих способів очищення газів від сірковмісних речовин.	
Експериментальний	Обґрунтування вибору оптимального способу очищення газів від сірковмісних речовин. Опис основного обладнання. Матеріальні розрахунки. Екологічна оцінка запропонованого рішення.	
Охорона праці	Розробка заходів з охорони праці.	
Економічний	Розрахунок економічних складових запропонованого способу очищення газів від сірковмісних речовин.	

Завдання видано  Аліна Овчаренко
 (підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі 05.05.2025

Дата подання до ДЕК 16.06.2025

Прийнято до виконання  Микита Михайлінчук
 (підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: с.,4 рис.,3 табл.,29 джерел, додатків

У дипломній роботі розглянуто актуальне інженерне завдання очищення газових викидів від сірководню шляхом біодесульфуризації — екологічно безпечного методу, що базується на застосуванні мікроорганізмів.

У зв'язку з поглибленням екологічних вимог до викидів у повітря та зростанням вартості реагентів, біотехнології дедалі частіше розглядаються як ефективна альтернатива традиційним фізико-хімічним методам.

У роботі розроблено конструктивну та технологічну схему модульної біодесульфуризаційної установки, яка дозволяє адаптувати систему до різних умов експлуатації. Подано аналіз існуючих технологій, обґрунтовано вибір мікроорганізмів (*Thiobacillus*, *Acidithiobacillus*) та оптимальні умови їх життєдіяльності.

Здійснено техніко-економічне обґрунтування проєкту, в якому доведено доцільність впровадження модульної установки у промислову експлуатацію. Проведено розрахунок основних параметрів біореактора, визначено продуктивність установки, рівень очищення та енергетичну ефективність. В результаті розрахунків встановлено, що модульна установка забезпечує очищення газів від H_2S на рівні $\geq 98\%$, при низькому енергоспоживанні та мінімальних екологічних ризиках. Термін окупності проєкту становить менше одного року.

СІРКОВОДЕНЬ, БІОДЕСУЛЬФУРИЗАЦІЇ, МІКРООРГАНІЗМИ,
БІОФІЛЬТР, МОДЕРНІЗАЦІЯ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЧИЩЕННЯ ГАЗІВ ВІД СІРКОВМІСНИХ СПОЛУК.....	14
1.1. Джерела утворення сірковмісних газів та їх вплив на навколишнє середовище	14
1.2. Хімічні та фізичні властивості сполук сірки в газових потоках	16
1.3. Класифікація методів очищення газів від сірковмісних речовин	18
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЇХ ВДОСКОНАЛЕННЯ.....	22
2.1. Абсорбційні та адсорбційні методи очищення газів від сірководню та діоксиду сірки	22
2.2. Каталітичні та термохімічні процеси знесірчення газових викидів.....	25
2.3. Сучасні технологічні рішення та перспективи розвитку систем газоочищення	28
РОЗДІЛ 3 УДОСКОНАЛЕНИЙ СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ГАЗІВ ВІД СІРКОВМІСНИХ РЕЧОВИН — БІОДЕСУЛЬФУРИЗАЦІЯ.....	32
3.1 Сутність методу	32
3.2 Принцип роботи установки	33
3.3 Розрахунок основних параметрів.....	34
3.4 Екологічна ефективність.....	35
3.5 Порівняння з іншими методами.....	35
РОЗДІЛ 4.....	37
4.1.Опис основних загрозливих чинників за категоріями відповідно до стандартів охорони праці.....	37
4.2.Організація безпечного виробництва при впровадженні процесів біодесульфуризації.	38
4.3.Алгоритм безпечної поведінки працівників при аварійних ситуаціях на підприємстві.	41
РОЗДІЛ 5.....	43
5.1.Оцінка технічної та економічної доцільності модернізації біодесульфуризації.	43
5.2. Витрати на придбання та встановлення	44
ВИСНОВКИ	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	51

ДОДАТОК А.....	54
ДОДАТОК Б.....	55
ДОДАТОК В.....	56
ДОДАТОК Г.....	58
ДОДАТОК Д.....	59