

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

(інститут)

Факультет природничих наук і технологій

(факультет)

Кафедра хімії та хімічної інженерії

(повна назва)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра

студента Жиляєва Микити Геннадійовича

(ПІБ)

академічної групи 161-20-1

(шифр)

спеціальності – 161 Хімічні технології та інженерія

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Хімічні технології та інженерія

(офіційна назва)

на тему: «Способи біохімічного очищення стічних вод»

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвища, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Аліна ОВЧАРЕНКО			
розділів:				
теоретичного	Аліна ОВЧАРЕНКО	95	відмінно	Обз
експериментального	Аліна ОВЧАРЕНКО	95	відмінно	Обз
охорони праці	Олена СТОЛБЧЕНКО	92	відмінно	Обз
економічного	Ірина ЯРЕМЧУК	95	відмінно	Обз
Рецензент	Евгенія ШЕРСТЮК	95	відмінно	Обз
Нормоконтроль	Ганна ТАРАСОВА	90	відмінно	Обз

Дніпро  
2024

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**  
завідувач кафедри  
Хімії та хімічної інженерії

(повна назва)  
*Светкіна* Олена СВЕТКІНА  
(підпис) (прізвище, ініціали)

«18» квітня 2024 року

### ЗАВДАННЯ

кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра  
студенту(ці) Микиті ЖИЛЯЄВУ академічної групи 161-20-1  
(ПІБ) (шифр)  
спеціальності – 161 Хімічні технології та інженерія  
(код і назва спеціальності)  
за освітньо-професійною програмою Хімічні технології та інженерія  
(офіційна назва)

на тему: «Способи біохімічного очищення стічних вод»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 15.04.24 № 333-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Теоретичний	Аналіз наявних способів вирішення проблеми, формулювання технічних завдань та визначення раціональних технічних удосконалень/заходів	17.05.24
Експериментальний	Характеристика району розташування підприємства. Оцінка його впливу на компоненти довкілля. Аналітичний огляд наявних технологій. Вибір методів реалізації/виконання завдання, заходів з удосконалення технології	24.06.24
Охорона праці	Розробка заходів з охорони праці	27.06.24
Економічний	Проведення розрахунку економічної доцільності впровадження розроблених заходів	26.06.24

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

Дата видачі 18.04.23

Дата подання до ДЕК 28.06.2024

Прийнято до виконання *ЖИЛЯЄВ*  
(підпис студента)

Микита ЖИЛЯЄВ  
(прізвище, ініціали)



## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 84 с., 12 рис., 10 табл., 3 додатка, 28 джерела.

**Об'єкт розроблення:** дослідити способи біохімічного очищення стічних вод.

**Мета дипломної роботи:** дослідити сучасні методи біохімічної очистки стічних вод, розглянути технологічні схеми видалення забруднення з води, запропонувати вдосконалення вже існуючої технології.

У кваліфікаційній роботі досліджено очищення стічних вод шкіряного заводу «Світ шкіри» від шкідливих речовин (солей важких металів, органічних сполук, завислих частинок та ін.). На основі аналізу літературних джерел досліджено спосіб очищення стоків підприємства з використанням високоефективного біотехнологічного методу.

У розділі «Охорона праці» обґрунтовано заходи щодо безпечного застосування біоінженерної споруди, її обслуговування та експлуатації.

В економічній частині підтверджено економічну ефективність упровадження запропонованої технічної розробки.

Практичне значення роботи полягає в підвищенні екологічної безпечності роботи системи очищення стічних вод, уникнення додаткових витрат енергії, низької собівартості.

**ХІМІЧНЕ ПІДПРИЄМСТВО, ЗАБРУДНЮВАЧІ-ВАЖКІ МЕТАЛИ, СТІЧНІ ВОДИ, АЕРОБНЕ ОКИСНЕННЯ.**



## ЗМІСТ

ВСТУП .....	7
РОЗДІЛ 1. СКЛАД І ВЛАСТИВОСТІ СТІЧНИХ ВОД. МЕТОДИ І СХЕМИ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД .....	9
1.1 Поняття «стічні води». Утворення міських стічних вод.....	9
1.2 Класифікація забруднень стічних вод .....	11
1.3 Основні показники ступеня забруднення стічних вод.....	15
1.4 ОХОРОНА ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ВІД ЗАБРУДНЕННЯ СТІЧНИМИ ВОДАМИ.....	21
1.4.1 Класифікація водних об'єктів за видами водокористування. Санітарні умови випуску стічних вод у водойми. ....	21
1.4.2 Самоочищення води у водних об'єктах .....	26
1.4.3 Визначення необхідного ступеня очищення стічних вод.....	28
1.5. МЕТОДИ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД. СХЕМИ ОЧИСНИХ СТАНЦІЙ.....	31
1.5.1 Методи очистки стічних вод і обробки осадів .....	31
1.5.2 Технологічні схеми очисних станцій.....	37
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА СТІЧНИХ ВОД ШКІРЯНОГО ЗАВОДУ ТА СПОСОБИ ЇХ ОЧИЩЕННЯ.....	44
2.1 Характеристика підприємства «Світ шкіри» .....	44
2.2 Стічні води шкіряних заводів .....	46
2.3 Попереднє очищення стічних вод шкіряного заводу з високими концентраціями СПАР.....	50
2.4 Дослідження ефективності фізико-хімічного та сумісного біологічного очищення стічних вод шкіряного заводу .....	54
2.5 Застосування технології багатоступеневого анаеробно-аеробного очищення висококонцентрованих стічних вод з використанням іммобілізованих мікроорганізмів .....	56
2.6 Розробка і використання технологічних рішень комплексного очищення висококонцентрованих стічних вод шкіряного заводу «Світ шкіри» .....	60
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ХІМІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА .....	62
3.1 Аналіз умов праці на очисних спорудах .....	62
3.2 Забезпечення параметрів для мікрокліматичних умов .....	64



	6
3.3 Пожежна безпека на очисній станції .....	67
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....	69
4.1 Обґрунтування доцільності удосконалення технологічного процесу біохімічного очищення стічних вод.....	69
4.2 Розрахунок капітальних витрат для запропонованої технології біохімічного очищення стічних вод.....	71
ВИСНОВКИ.....	77
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	79
ДОДАТКИ.....	82
Додаток А.....	82
Додаток Б.....	83
Додаток В.....	84