

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Інженерно-хімічний факультет
Кафедра екології та технології рослинних полімерів**

До захисту допущено:

Завідувач кафедри

_____ Микола ГОМЕЛЯ

« ____ » _____ 2025 р.

Дипломний проєкт

на здобуття ступеня бакалавра

за освітньо-професійною програмою «Екологічна безпека»

спеціальності 101 «Екологія»

**на тему: «Модернізація технологічної схеми підготовки води для
підживлення систем оборотного водопостачання»**

Виконала:

Студент IV курсу, групи ЛЕ – 12 Красногорський Богдан
Олександрович

Керівник:

доц. кафедри ЕтаТРП , д.т.н, Інна Трус

Консультант

Із розробки заходів з охорони праці на виробництві
ст. викл., к.т.н., Ковтун Андрій Іванович

Рецензент:

Засвідчую, що у цьому дипломному
проєкті немає запозичень з праць інших
авторів без відповідних посилань.

Студент _____

Київ – 2025 рік

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Інженерно-хімічний факультет**

Кафедра екології та технології рослинних полімерів

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність – 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологічна безпека»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Микола ГОМЕЛЯ

«___» _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломний проєкт студенту

Красногорському Богдану Олександровичу

1. Тема проєкту «Модернізація технологічної схеми підготовки води для підживлення систем оборотного водопостачання», керівник проєкту Інна Трус, д.т.н., доц. кафедри ЕтаТРП, затверджені наказом по університету від «20» 05 2025 р. №1653-с.
2. Термін подання студентом проєкту 11 червня 2025 року.
3. Вихідні дані до проєкту: продуктивність установки – 283,4 м³/добу; загальна жорсткість – 5,04 мг-екв/дм³; магній – 31,62 мг/дм³; кальцій – 48,1 мг/дм³; присмак – 0 балів при 60°C; каламутність < 0,57 НОК; кольоровість – 7,9 градуси; сухий залишок – 341,64 мг/дм³; запах – 0 балів при 60°C; рН – 8,19; окисність 1,2 мгО₂/дм³; нітрити – 0,002 мг/дм³; нітрати – 0,5 мг/дм³; хлориди – 26 мг/дм³; сульфати – 17,68 мг/дм³; залізо загальне – 0,09 мг/дм³; мідь – 0,02 мг/дм³; марганець – <0,05 мг/дм³; кремній – 2,55 мг/дм³.
4. Зміст пояснювальної записки: вступ, обґрунтування розробки проєкту підготовки води для підживлення оборотних систем охолодження, технологічна частина, розрахунки очисних споруд, будівельна частина, охорона праці, висновки, список джерел, додатки.

5. Перелік графічного матеріалу: технологічна схема, план цеху з розміщенням обладнання, повздовжній переріз цеху.

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Ковтун А. І., старший викладач		

7. Дата видачі завдання 20 травня 2025 року.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проєкту	Термін виконання етапів проєкту	Примітка
1	Отримання завдання	20.05.2025	
2	Підбір водоочисних споруд	21.05.2025-23.05.2025	
3	Розрахунок матеріального балансу	24.05.2025-27.05.2025	
4	Розрахунок водоочисних споруд	28.05.2025-01.06.2025	
5	Виконання будівельної частини проєкту	02.06.2025-04.06.2025	
6	Виконання розділу Охорона праці	05.06.2025-07.06.2025	
7	Виконання креслень	08.06.2025-10.06.2025	

Студент _____ Богдан КРАСНОГОРСЬКИЙ

Керівник _____ Інна ТРУС

РЕФЕРАТ

Дипломний проєкт містить пояснювальну записку об'ємом 59 сторінок, 5 аркушів креслень та 5 додатків.

Метою роботи є розробка модернізованої технологічної схеми підготовки води для підживлення оборотних систем, в якій поєднана висока ефективність очистки, створення маловідходної системи, за рахунок відновлення регенераційного розчину і повернення його у цикл.

Об'єктом дослідження є розрахунок та вибір очисних споруд.

Пояснювальна записка складається з 5 розділів. Вони описують підбір очисних споруд, розрахунок матеріального балансу, розрахунок очисних споруд. Розробку будівельної частини і розділу охорони праці.

Виконано креслення в форматі А1, на них зображено, план поверху з розміщеним обладнанням, поперечний і повздовжні перерізи цеху, технологічну схему .

Ключові слова: оборотна система водопостачання, вода для підживлення, пом'якшення води, відновлення регенераційного розчину.

					ДП ЛЕ - 12.01.07 ПЗ				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АНОТАЦІЯ				
Розробив		Красногорський Богдан							
Перевірив		Інна Трус							
Реценз.									
Н. Контр.									
Затв		Інна Трус							
					Літ.	Арк.	Аркушів		
					КПІ ім. Ігоря Сікорського				
					Каф. Ета ТРП, Гр. ЛЕ-12				

ЗМІСТ

ВСТУП.....	10
1. ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ ПРОЄКТУ СИСТЕМИ ВОДОПІДГОТОВКИ ДЛЯ ПІДЖИВЛЕННЯ ОБОРОТНИХ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ	11
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	13
2.1 Параметри води із свердловини № 2 та вимоги до очищеної води	13
2.2 Вибір та обґрунтування технологічної схеми очищення води.....	15
2.3 Розрахунок матеріального балансу.....	19
2.4 Теоретичні відомості про основні технологічні процеси.....	30
3. РОЗРАХУНОК ОЧИСНИХ СПОРУД.....	34
3.1 Розрахунок резервуарів неочищеної води.....	34
3.2 Розрахунок резервуару очищеної води.....	34
3.3 Розрахунок резервуару регенераційного розчину хлориду натрію.....	34
3.4 Розрахунок механічних фільтрів.....	35
3.5 Розрахунок вертикального відстійника для осадження після фільтру.....	37
3.6 Розрахунок катіонообмінного фільтру.....	38
3.7 Розрахунок відстійника після катіонообмінного фільтру.....	39
3.8 Розрахунок баку регенераційного розчину.....	40
3.9 Розрахунок баку для розчину лугу.....	40
3.10 Розрахунок баку для соди	41
3.11 Розрахунок баку для PuroTech 42.....	41
3.12 Розрахунок реакційної камери.....	41
3.13 Розрахунок шламосховища.....	42

					ДП ЛЕ -12.01.07 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.14	Вибір насоса.....	42
3.15	Вибір фільтрпресів	43
4.	БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	45
4.1	Об’ємно-планувальне вирішення будівлі.....	45
4.2	Конструктивне вирішення будівлі.....	45
5.	ОХОРОНА ПРАЦІ.....	49
	ВИСНОВКИ.....	53
	СПИСОК ДЖЕРЕЛ.....	54
	ДОДАТОК 1.....	55
	ДОДАТОК 2.....	56
	ДОДАТОК 3.....	57
	ДОДАТОК 4.....	58
	ДОДАТОК 5.....	59

					ДП ЛЕ -12.01.07 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

