

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

«__» _____ 20__ р.

Дипломний проєкт
на здобуття ступеня бакалавра
за освітньо-професійною програмою «Екологічна безпека»
зі спеціальності 101 «Екологія»
на тему: Розробка проєкту установки іонообмінного пом'якшення води для
підживлення теплових мереж

Виконала:

студентка IV курсу, групи ЛЕ-12

Роменець Ольга Андріївна _____

Керівник:

ст.викладач, к.т.н.,

Твердохліб Марія Миколаївна _____

Консультант з розділу Охорона праці:

ст.викладач, 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 року

ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ

№ з/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	Примітка
1	A4		Завдання на дипломний проєкт	2	
2	A4	ДП 1208. 00.008 ПЗ	Пояснювальна записка	58	
3	A1	ДП 1208. 01.008 ТК	Технологічна схема	1	
4	A1	ДП 1208. 02.008 ТК	План цеху	1	
5	A1	ДП 1208. 03.008 ТК	Поперечний розріз	1	
6	A1	ДП 1208. 04.008 ТК	Поздовжній розріз	1	
7	A1	ДП 1208. 05.008 ТС	Блок матеріального балансу		
8	A1	ДП 1208. 06.008 ТК	Характеристики води	1	

				ДП 1208 00.000.00		
	ПІБ	Підп.	Дата	Відомість дипломного проєкту	Лист	Листів
Розробн.	Роменець О.А.				1	66
Керівн.	Твердохліб М. М.				КП ім. Ігоря Сікорського Каф. Е та ТРП Гр. ЛЕ-12	
Зав.каф.	Гомеля М. Д.					

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

«__» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ
на дипломний проєкт студентки

Роменець Ольги Андріївни

1. Тема проєкту Розробка проєкту установки іонообмінного пом'якшення води для підживлення теплових мереж
2. керівник проєкту Твердохліб Марія Миколаївна, доц., к.т.н., затверджені наказом по університету від «20» травня 2025 р. № № 1653-с
3. Термін подання студентом проєкту (роботи) 11 червня 2025 р.
4. Вихідні дані до проєкту (роботи): продуктивність установки – 150 м³/добу; джерело водопостачання – артезіанська вода; жорсткість – 4,9 мг-екв/дм³; лужність – 6,0 мг-екв/дм³; рН – 8,1 ; концентрація завислих речовин – 0,57 мг/дм³; концентрація кальцію – 2,5 мг-екв/дм³; концентрація магнію – 2,4 мг-екв/дм³; концентрація сульфатів – 15,6 мг/дм³; концентрація хлоридів – 29,5 мг/дм³.
5. Зміст пояснювальної записки вступ; технологічна частина; характеристики вихідної та вимоги до очищеної води; розробка та обґрунтування технологічної схеми очищення води; теоретичні данні про хімічні і фізичні процеси, що реалізуються в даній технологічній схемі водоочищення; матеріальний баланс; технологічні та гідравлічні розрахунки очисних споруд;

будівельна частина; охорона праці; висновки; перелік посилань; додатки.

6. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслеників, плакатів, презентацій тощо) технологічна схема, план цеху, поперечний розріз, зведений матеріальний баланс
- _____

7. _____ Конс
ультант розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Заходи з охорони праці на виробництві	Ковтун А.І., ст.викладач, к.т.н.		

8. _____ Дата
видачі завдання _____

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Отримання завдання	19.05	
2	Вибір технологічної схеми	20.05 – 23.05	
3	Розрахунок матеріального балансу	24.05 – 28.05	
4	Розрахунок технологічної частини	29.05 – 1.06	
5	Вибір будівельних конструкцій	2.06 – 5.06	
6	Оформлення графічної частини та пояснювальної записки	6.06 – 11.06	

Студентка _____

Ольга РОМЕНЕЦЬ

Керівник проєкту _____

Марія ТВЕРДОХЛІБ

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту

на тему: «Розробка проєкту установки іонообмінного
пом'якшення води для підживлення теплових мереж»

					ДП 1208. 00.008 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

АНОТАЦІЯ

Дипломний проект: 66 стор., 8 рисунків, 4 таблиць, 8 джерел.

Метою даної роботи є розробка проекту установки іонообмінного пом'якшення води для підживлення теплових мереж на ДП СПБ "Арсенал". Для реалізації, було запропонована технологічна схема попереднього пом'якшення води, за допомогою фільтрів з іонообмінними смолами. Також проведено аналіз процесів, що реалізуються у системі очищення води. Особливу увагу приділено регенерації фільтрувальних матеріалів і безпечній утилізації промивних вод.

Дипломний проект включає в свою структуру наступні розділи: технологічна частина, де проводиться обґрунтування обраної технологічної схеми; технологічні та гідравлічні розрахунки, де представлені розрахунки обладнання та матеріальний баланс; розділ охорони праці присвячений аналізу шкідливих чинників та запропоновано заходи щодо організації безпечних умов праці.

Також в даному проекті представлені графічні матеріали у вигляді креслень на листах формату А1.

Ключові слова: ІОНООБМІННИЙ МЕТОД, ПОМ'ЯКШЕННЯ ВОДИ, ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА, ВОДОПІДГОТОВКА, РЕГЕНЕРАЦІЯ.

					ДП 1208. 00.008 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ВСТУП..... **Ошибка! Закладка не определена.**

1 ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ **Ошибка! Закладка не определена.**

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА **Ошибка! Закладка не определена.**

2.1 Характеристики води з свердловини та вимоги до пом'якшеної води
..... **Ошибка! Закладка не определена.**

2.2 Розробка та обґрунтування технологічної схеми пом'якшення води для котельні **Ошибка! Закладка не определена.**

2.3 Теоретичні дані про процеси, що реалізуються в запропонованій технологічній схемі..... **Ошибка! Закладка не определена.**

2.4 Розрахунок матеріального балансу **Ошибка! Закладка не определена.**

2.4.1 Розрахунок натрій-катіонування I ступеня **Ошибка! Закладка не определена.**

2.4.2 Розрахунок натрій-катіонування II ступеня **Ошибка! Закладка не определена.**

2.4.3 Розрахунки для регенерації іоніту..... **Ошибка! Закладка не определена.**

3 ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА ГІДРАВЛІЧНІ РОЗРАХУНКИ СПОРУД..... **Ошибка! Закладка не определена.**

3.1. Розрахунок приймальних камер **Ошибка! Закладка не определена.**

3.2 Розрахунок баків регенераційних розчинів..... **Ошибка! Закладка не определена.**

3.3 Розрахунок баків накопичувачів **Ошибка! Закладка не определена.**

3.4 Розрахунок іонообмінних фільтрів **Ошибка! Закладка не определена.**

3.7 Розрахунок шламосховища **Ошибка! Закладка не определена.**

3.8 Вибір вакуумно-стрічкового фільтру... **Ошибка! Закладка не определена.**

3.9 Вибір насосів **Ошибка! Закладка не определена.**

4 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА..... **Ошибка! Закладка не определена.**

4.1 Об'ємно-планувальне вирішення будівлі..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Проектована будівля має один поверх, довжина – 36 м, висота – 13,2 м.

Будівля розроблена під цех в якому знаходяться очисні споруди, для

водопідготовки підживлювальних вод. **Ошибка! Закладка не определена.**

ДП 1208. 00.008 ПЗ

Арк.

7

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

4.2 Конструктивне вирішення будівлі	Ошибка! Закладка не определена.
4.3 Розташування водоочисних споруд	Ошибка! Закладка не определена.
5 ОХОРОНА ПРАЦІ	Ошибка! Закладка не определена.
5.1 Повітря робочої зони	Ошибка! Закладка не определена.
5.2 Пожежонебезпека.....	Ошибка! Закладка не определена.
5.3 Електронебезпека	Ошибка! Закладка не определена.
5.4 Шум та вібрація.....	Ошибка! Закладка не определена.
5.5 Промислове освітлення	Ошибка! Закладка не определена.
ВИСНОВОК.....	Ошибка! Закладка не определена.
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	Ошибка! Закладка не определена.
Додаток А.....	Ошибка! Закладка не определена.
Додаток Б.....	Ошибка! Закладка не определена.
Додаток В	Ошибка! Закладка не определена.

					ДП 1208. 00.008 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		