

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Навчально-науковий інститут _____ комп'ютерного моделювання, _____
_____ прикладної фізики та математики _____

Кафедра _____ Інформаційно-вимірювальні технології і системи _____

Спеціальність _____ 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка _____

Освітня програма _____ Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка _____

До захисту допускаю
Завідувач кафедри ІВТС

_____ Володимир _____ БАЛЄВ

_____ (ім'я та прізвище)

_____ (підпис, дата)

ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Тема проекту _____ **ВИМІРЮВАЧ ТИСКУ** _____

Шифр проєкту _____ ІКМ-522а.01 _____

(група, номер теми за наказом)

Виконавець (иця) _____ ПАТОКА Марина Петрівна _____

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Керівник (ця) _____ проф. ГУСЕЛЬНИКОВ Віктор Кузьмич _____

(посада, прізвище, ім'я, по-батькові)

Харків 2025

Назва виробу, об'єкта або теми	Назва документа	Фор- мат	Кільк · арк.	При- мітка
	<u>Документи загальні</u>			
	Завдання на виконання			
	дипломного проєкту	A4	1	
	Пояснювальна записка	A4	70	
	<u>Конструкторські документи</u>			
ІКМ-522а.01.ПЕ	Перелік елементів	A4	1	
	<u>Ілюстративний матеріал</u>			
Система обліку масових витрат	Презентація			
нафтопродуктів				
	<u>Наукові розробки</u>			
Вимірювач тиску	Міжнародна науково-			
	практична конференція			
	магістрантів та аспірантів	A4	2	

				ІКМ-522а.01.ВД													
	Прізвище	Підп.	Дата	Вимірювач тиску						Літ.	Аркуш	Аркушів					
Розроб.	Патока.									Д	П	Б		1			
Перев.	Гусельніков									Відомість документів						НТУ «ХП» Кафедра ІВТС	
Н.конт.																	
Затв.	Балев																

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Навчально-науковий інститут _____ комп'ютерного моделювання,
_____ прикладної фізики та математики

Кафедра _____ Інформаційно-вимірювальні технології і системи

Рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) рівень

Спеціальність _____ 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Освітня програма _____ Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ІВТС

_____ Володимир БАЛЄВ
(підпис) (ім'я та прізвище)
«_____» _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ(ЦІ)

ПАТОКА Марина Петрівна

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1 Тема проєкту Вимірювач тиску

Керівник (иця) проєкту ГУСЕЛЬНИКОВ Віктор Кузьмич, к.т.н., проф.

(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом закладу вищої освіти від «__» _____ 20__ року № ____

2 Термін подання студентом (кою) проєкту

3 Вихідні дані до проєкту

4 Перелік питань, які потрібно розробити у пояснювальній записці

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслеників)

Мультимедійна презентація 10 слайдів

6 Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7 Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер етапу	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітки
1	Огляд засобів вимірювання тиску	Травень 2014	
2	Вибір первинного вимірювального перетворювача тиску	10.03.2014	
3	Розробка структурної схеми вимірювача тиску	15.03.2014	
4	Розробка алгоритму роботи вимірювача тиску	25.03.2014	
5	Вибір елементної бази	10.04.2014	
6	Розробка електричної принципової схеми вимірювача тиску	20.04.2014	
7	Аналіз похибки вимірювання	05.05.2014	
8	Охорона праці та навколишнього середовища	20.04.2014	
9	Техніко-економічне обґрунтування проекту	05.05.2014	
10	Оформлення пояснювальної записки дипломного проекту		

Студент (ка) _____ ПАТОКА М.П.



(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник(ця) проєкту

(підпис)

ГУСЕЛЬНІКОВ В.К.

(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Навчально-науковий інститут _____ комп'ютерного моделювання,
прикладної фізики та математики _____

Кафедра _____ Інформаційно-вимірювальні технології і системи _____

Спеціальність _____ 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка _____

Освітня програма _____ Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка _____

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проєкту

_____ першого (бакалаврського) рівня вищої освіти _____

на тему _____ **ВИМІРЮВАЧ ТИСКУ** _____

Виконав студент (ка) 4 курсу, групи **ІКМ-522а**

_____ **ПАТОКА М.П.**

—
(підпис,

власне ім'я, прізвище)

Керівник (ця) _____ **ГУСЕЛЬНИКОВ**
В.К.

(підпис, прізвище та ініціали)

Рецензент (ка) _____

—
(підпис, прізвище та ініціали)

Нормоконтроль _____

(підпис, прізвище та ініціали)

Харків 2025

РЕФЕРАТ

(однією або двома мовами (українською та однією іншою: англ., нім.)

Пояснювальна записка: 70 с., 25 рис., 15 табл., 33 джерела інформації.

Ключові слова: ТИСК: АТМОСФЕРНИЙ, АБСОЛЮТНИЙ, НАДЛИШКОВИЙ І ВАКУУМ (РОЗРІДЖЕННЯ), ПЕРВИННИЙ ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ.

Об'єкт дослідження – вимірювальні перетворювачі тиску.

Мета роботи – розробка приладу для вимірювання тиску, діапазон вимірювальної величини – 0,5 Па; клас точності – 1,0. Розробка структурної схеми вимірювального перетворювача тиску.

В роботі проведено огляд засобів вимірювання тиску, розглянуто різноманітні прилади вимірювання тиску, які використовуються в якості робочих при технологічних вимірюваннях. Більш ретельно розглянуто тензорезисторні датчики для вимірювання тиску, розрідження та перепаду тиску. Проведено вибір елементної бази, розроблено структурну та електричну принципову схеми вимірювального перетворювача тиску, наведено алгоритм роботи перетворювача тиску, виконано розрахунки результуючої похибки.

ЗМІСТ

Перелік познач та скорочень (за наявності)	4
Вступ	5
1 Огляд засобів вимірювання тиску	8
1.1 Загальна класифікація	8
1.2 Рідинні засоби вимірювання тиску	11
1.3 Деформаційні прилади для вимірювання тиску	16
1.4 Вимірювальні прилади із сільфонним чутливим елементом	21
1.5 Вимірювальні прилади з мембранним чутливим елементом	22
1.6 Деформаційні вимірювальні перетворювачі тиску прямого перетворення	23
2 Вибір первинного вимірювального перетворювача тиску	28
3 Розробка структурної схеми вимірювача тиску	31
4 Алгоритм роботи вимірювача тиску	33
5 Вибір елементної бази	35
5.1 Вибір типу датчика	35
5.2 Інтегральний вимірювальний підсилювач	35
5.3 Дільник напруги	37
5.4 Вибір АЦП	37
5.5 Вибір мікроконтролера	38
5.6 Вибір РК-модуля	40
5.7 Вибір стабілізатора напруги	41
5.8 Вибір конденсаторів і резисторів та інших елементів	42
6 Схема електрична принципова вимірювача тиску	43
7 Аналіз обчислення результуючої похибки	47
8 Техніко-економічне обґрунтування розробки вимірювача тиску	57

8.1 Мета і призначення науково-дослідницької роботи	57
8.2 Розрахунок собівартості і ціни виробу	57
8.3 Висновок з економіки	64
9 Охорона праці та навколишнього середовища	50
9.1 Загальні питання охорони праці	50
9.2 Виробнича санітарія	50
9.2.1 Параметри мікроклімату	51
9.2.2 Виробниче освітлення	52
9.2.3 Шум і вібрація	53
9.2.4 Електромагнітні випромінювання	53
9.2.5 Електробезпека	54
9.2.6 Пожежна безпека	55
9.3 Охорона навколишнього середовища	56
9.4 Висновок з охорони праці та навколишнього середовища	56
Висновки	65
Список джерел інформації	66
Додаток А. Назва додатку	68