

Херсонський національний технічний університет
Факультет інформаційних технологій та дизайну
Кафедра «Інформатики і комп'ютерних наук»
Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр
Спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав.секцією доц. Новіков В.О.

“ ____ ” _____ 2020 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Муращенко Дмитру Володимировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Конструкція п'єзоелемента УЗ давача»
керівник роботи Новіков Олександр Олександрович, доктор хімічних наук,
професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від
“ ____ ” _____ 20__ року № ____
2. Строк подання студентом роботи 28 листопада 2020р.
3. Вихідні дані до роботи склад аналогів біологічних рідин, рідина ротової порожниці
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
 1. Вибір матеріал та геометрії п'єзоелемента та конструкції УЗ датчика.
 - 2 Вибір та розрахунок випромінювача ультразвукового сигналу.
 - 3 Вибір та розрахунок допоміжного джерела живлення
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Схема вимірювача товщини льоду; коливання вільного п'єзоелемента під дією напруги; конструкція ультразвукового п'єзоелектричного датчика; Принципова схема випромінювача ультразвукового сигналу; Діаграми генеруючих імпульсів мікро контролером.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1 Аналіз об'єкту дослідження	Новіков О.О., проф.		
Розділ 2 Аналіз предмету дослідження	Новіков О.О., проф.		
Розділ 3 Експериментальний аналіз об'єкта дослідження	Новіков О.О., проф.		
Розділ 4 Охорона праці	Кузнецов С.І., доцент		
Нормоконтроль	Новіков В.О., доцент		

7. Дата видачі завдання вересня 2020

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Робота з літературою. Робота у бібліотеці та обробка електронних джерел інформації	4 тижні	
2	Розробка методики проведення експериментальних досліджень	1 тиждень	
3	Розробка конструкції УЗ датчика	4 тижні	
4	Вибір п'єзоелемента	2 тижні	
5	Вибір схеми випромінювача	3 тижні	
6	Розрахунок схеми	1 тиждень	
7	Обробка експериментальних даних	3 дні	
8	Написання висновків по роботі	1 тиждень	
9	Написання розділу охорони праці	1 тиждень	
10	Передзахист роботи	28 листопада 2020р.	

Студент _____ Д.В. Мурашенко
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ О.О.Новіков
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ	6
1.1. Ультразвукові датчики	7
1.2. Основи п'єзоефекту	10
1.3. Робота УЗ датчика	20
1.4. Конструкція ультразвукового датчика	22
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	28
2.1. Об'єкт дослідження	28
2.2. Розробка структурної та принципової схем вимірювача товщини льоду	28
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ	32
3.1. Особливості п'єзоелемента	32
3.2. Властивості і характеристики п'єзоматеріалів	36
3.3. Конструкція ультразвукового датчика з використанням п'єзоелемента	40
3.4. Вибір і обґрунтування структурної схеми	44
3.5. Вибір і обґрунтування принципової схеми	45
ВИСНОВКИ	52
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	53
4.1. Електробезпека	55
4.2. Термічна травмування	55
4.3. Електромагнітне випромінювання (ЕМВ)	56
4.4. Освітленість робочої зони	57
4.5. Розумовий перенапруження	58
4.6. Підвищений рівень ультразвуку	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	61

ВСТУП

Актуальність теми. П'єзоелектричні датчики застосовуються в промисловому контролі, в автоматизації виробничих процесів, в автомобільному, авіаційному і залізничному транспорті, ракетно-космічній і авіаційній техніці.

П'єзоелектричні датчики є елементами, що визначають технічний рівень і вартість інформаційних і керуючих систем. При цьому крім високих метрологічних характеристик вони повинні мати високу ступень надійності, довговічність, стабільність, малі габарити, масу і економічне енергоспоживання.

П'єзоелектричні датчики містять кристали або текстури, вони електризуються під дією механічної напруги (прямий п'єзоефект) і деформуються в електричному полі (обратній п'єзоефект). Особливістю п'єзоефекту є знакочувствительность. Зміна знака заряду при заміні стиснення розтягуванням і зміна знака деформації при зміні напрямку поля [1].

П'єзоелектричними властивостями володіють багато кристалічні речовини: кварц, турмалін, ніобат літію, сегнетова сіль. А також штучно створювані і спеціально поляризованість в електричному полі полікристалічні матеріали (п'єзокераміки): титанат барію, титанат свинцю, цирконат свинцю. [2].

П'єзоелектричні датчики дозволяють вирішувати різноманітні завдання: для вимірювання механічних параметрів (зусиль, тисків, прискорень, маси, кутових швидкостей, моментів, деформації тощо) теплових приладів (термодатчиків, датчиків витрат, вакууму, вимірювачів електричних параметрів, датчиків теплових потоків) пристроїв для контролю складів, концентрацій газів, вологості.

За роздільної здатності і точності ці пристрої в багатьох випадках перевершують датчики, виконані на інших фізичних принципах.

Перед дослідниками гідрологічних процесів в прибережній зоні водоймів низин Дніпра потрібно враховувати стан льодового покриву, в тому числі моментів освіти і сходу льодового покриву. Були помічені зміни в усталених добових і сезонних біологічних і фізико-хімічних ритмах в озерах при зрушення льоду, які, по суті, є спонтанними явищами.

Однак до теперішнього часу не існувало можливості зареєструвати і описати коливання льодового шару.

Метою роботи є розробка конструкції п'єзоелемента УЗ датчика та апаратури, здатної реєструвати: момент освіти і сходу льодового покриву; величину його приросту; вертикальні переміщення.

При цьому вирішували наступні **завдання**:

1. Вибір матеріал та геометрії п'єзоелемента та конструкції УЗ датчика.
2. Вибір та розрахунок випромінювача ультразвукового сигналу.
3. Вибір та розрахунок допоміжного джерела живлення.

Об'єктом дослідження є закономірності розповсюдження звука в воді.

Предметом дослідження є електричні та геометричні параметри п'єзоелемента та електричних схем підсилювача, джерела живлення.

Методи дослідження основи схемотехніки.

Наукова новизна полягає в використанні залежностей геометрії п'єзоелемента і частоти випромінювання.

Практична значимість полягає в розробці конструкції датчика УЗ з використанням п'єзоелемента