

## УЛЬТРАЗВУКОВИЙ ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРИ

Пустовий І., студ. гр. ВТ-191

Наумчик П. І., к.ф.-м.н., доцент

Національний університет «Чернігівська політехніка»

**Актуальність теми.** Проблемою вимірювання температур у складних умовах, до яких належать: тривале перебування при високих або криогенних температурах, вплив іонізуючого випромінювання, механічні навантаження і т. ін. Існуючі датчики температури мають високу вартість і вимагають регулярної перевірки внаслідок часового дрейфу [1].

Акустична термометрія позбавлена вищевказаних недоліків, оскільки в основу її використання покладено залежність швидкості поширення звукових хвиль від температури [2]. Такий датчик має високу швидкість і точність вимірювання температури, широкий діапазон вимірювання температури й відсутність дрейфу. Його можна використати в агресивних середовищах.

**Постановка проблеми.** Розробити ультразвуковий датчик для безконтактного вимірювання температури.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Відомі такі типи акустичних термометрів: резонансні акустичні, акустичні імпульсні й акустичні на безперервних коливаннях [3].

Резонансний акустичний термометр працює за принципом зміни резонансних частот зі зміною температури.

Імпульсний акустичний термометр [4] – пристрій, що працює за принципом залежності частоти імпульсів від температури речовини.

Акустичний термометр на безперервних коливаннях. У цьому термометрі є два звукопроводи: один розміщують у середовищі, температуру якого вимірюють, а у другому підтримують сталу температуру. Звукові сигнали на виході з звукопроводів матимуть різницю фаз, за якою встановлюють температуру.

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Відомі акустичні термометри складні у виконанні й роботі та мають високу вартість. Тому є необхідність у створенні простого і дешевого акустичного датчика, здатного швидко та безконтактно фіксувати зміну температури.

**Постановка завдання.** Метою статті є обґрунтування та опис нового ультразвукового датчика температури.

### Викладення основного матеріалу.

**Призначення пристрою.** Пристрій призначений для визначення миттєвої зміни температури повітря або газу в просторі, в якому він перебуває.

**Будова пристрою.** Пристрій складається з: блока живлення, мікроконтролера, ультразвукового датчика, дисплея.

Як мікроконтролер можна використати Arduino Nano. Для утворення і прийому ультразвукових хвиль – п'єзодатчик HC – SR04. Для фіксації температури – дисплей DS0802A.

**Принци дії пристрою.** У пристрої використовується відлуння ультразвукового випромінювання. Ультразвукова хвиля рухається від датчика HC – SR04, відбивається від спеціально утвореної перешкоди й повертається. Датчик фіксує час руху ультразвукової хвилі. Знаючи відстань від датчика до перешкоди  $s$ , встановлюють швидкість поширення ультразвуку  $v$  в середовищі (1).

$$v = \frac{2s}{t}. \quad (1)$$

Як відомо, залежність швидкості поширення звуку в газах описується рівнянням (2) [5].

$$v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{\mu}}, \quad (2)$$

де  $v$  – швидкість поширення звуку,  $\gamma$  – показник адіабати;  $R$  – універсальна газова стала;  $\mu$  – молярна маса повітря;  $T$  – температура повітря.

Звідки

$$T = \frac{4s^2 \mu}{\gamma R t^2}. \quad (3)$$

За формулою (3), знаючи  $s$  і  $t$ , встановлюють температуру повітря.

#### **Висновки.**

З огляду на проведене нами дослідження, можна стверджувати про можливість виготовлення нового дешевого та простого у використанні ультразвукового датчика температури, принцип роботи якого ґрунтується на залежності швидкості поширення ультразвукових хвиль від температури.

#### **Список використаних джерел**

1. Білинський Й. Й., Гладішевські М. В. Розробка ультразвукового методу вимірювання швидкості плинних середовищ. *Technology audit and production reserves*. 2015. № 4/1(24). С. 19–23.
2. Кухлинг Х. Справочник по физике: пер. с нем. 2-е изд. Москва: Мир, 1985. 520 с.
3. Датчики: справочное пособие / под общ. ред. В. М. Шарапова, Е. С. Полищука. Москва: Техносфера, 2012. 624 с.
4. Новый тип датчика использует звуковые волны для измерения температуры. URL: <https://www.dailytechinfo.org/news/2436-novuj-tip-datchika-ispolzuet-zvukovye-volny-dlya-izmereniya-temperatury.html> (дата обращения: 21.03.2020).
5. Капранов Б. И., Калиниченко А. Н. Определение скорости распространения звука в металлических и неметаллических материалах. Методические указания к проведению лабораторной работы по курсу: «Акустический контроль и диагностика» для студентов, обучающихся по направлению: 12.04.01 – «Приборостроение». Томск 2018. 10 с.

УДК 621.923.42

## **КЛАСИФІКАЦІЯ СУЧАСНИХ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ**

**Пустовий І. І.**, студ. гр. ВТ-191

Науковий керівник: **Степенко С. А.**, к.т.н.

*Національний університет «Чернігівська політехніка»*

Перш за все варто зазначити, що мови програмування виникли не так давно, перша мова була створена у середині 50-х рр. ХХ ст. Перша мова програмування називалася FORTRAN, створена групою програмістів під керівництвом Джона Бекуса в корпорації IBM. Вона призначалася для наукових і технічних розрахунків. Назва Fortran є скороченням від FORMula TRANslator (перекладач формул).

На сьогоднішній день існує дуже велика кількість мов програмування, які стають все більш загальними та універсальними, але ці мови мають свої особливості, і кожна мова має свої переваги та недоліки. Зазвичай мови програмування можна класифікувати на кілька типів, однак ці мови підтримують кілька стилів програмування. Щороку з'являється багато нових мов програмування, але лише деякі з них стають дуже популярним. На даний час лідерами мов є Java, JavaScript та C#. Але технології змінюються і деякі мови втрачають свою актуальність, так ось зростає попит на Kotlin, JavaScript, TypeScript і Scala.

Спочатку потрібно дати визначення мовам програмування - це алгоритмічні мови, призначені для опису алгоритмів, що орієнтовані для виконання на комп'ютері, або система позначень для точного опису алгоритму, який треба виконати за допомогою комп'ютера. Мова програмування, як і будь-яка інша мова, являє собою набір символів (алфавіт), систему правил складання базових конструкцій мови (синтаксис) та правила тлумачення мовних конструкцій (семантика). Ця система позначень і правил призначена для одноманітного і точного запису