

ТЕНЗОРЕЗИСТИВНИЙ СЕНСОР ТИСКУ СЕРЕДОВИЩ З НЕСТАЦІОНАРНОЮ ТЕМПЕРАТУРОЮ

На сьогодні численні технічні системи потребують сенсорів тиску, які б мали високу точність вимірювання у середовищах з нестационарною температурою (термоудари до 400 °С) (аерокосмічні системи, військова техніка, наукові дослідження тощо). Відомо, що саме нестационарний температурний вплив є причиною суттєвої температурної похибки сенсорів тиску (0,15%/град). Крім цього автоматичні системи керування, наріжною складовою яких є сенсори, потребують вимірювань у реальному, чи близько до цього, часі. Саме тому розроблення більш досконалих сенсорів та методів точного вимірювання тиску з швидким коригуванням температурної похибки є **актуальним завданням**.

У даній роботі пропонується новий тип тензорезистивних сенсорів, які забезпечують високу точність вимірювання тиску в реальному часі у середовищах з нестационарною температурою. При цьому температура середовища може бути швидкозмінною аж до термоударів.

На рисунку показано пропонуваний, так званий двомембранний, тензорезистивний сенсор тиску.



Рис. Двомембранний тензорезистивний сенсор тиску середовищ з нестационарною температурою

Сенсор тиску має дві ідентичні круглі мембрани, які жорстко защемлені у корпусі, а мембранах, з внутрішньої сторони, розташовані тензорезистори. Однак матеріали мембран мають різні коефіцієнти теплового розширення.

Принцип дії сенсора полягає у такому: якщо мембрани сенсора при вимірюванні тиску p_0 зазнають впливу температури T^0 , то отримані вихідні сигнали з тензорезисторів мембран U_1 і U_2 вже будуть різними, оскільки мембрани, маючи різні значення коефіцієнтів лінійного теплового розширення, зазнаватимуть різних термонапружень.

Значення вимірюваного тиску визначають з виразу

$$p_0 = k \cdot U_2 \left[1 \pm \frac{\lambda_2 (U_1 - U_2)}{U_1 \lambda_1 - U_2 \lambda_2} \right]$$

де k – статичний коефіцієнт перетворення сенсора, який враховує топологію тензорезисторів на мембрані і напругу їхнього живлення; λ_1 і λ_2 – коефіцієнти лінійного теплового розширення мембран.

Висновок: розроблений принцип дає можливість суттєво підвищити точність вимірювання тиску середовища зі змінною температурою, оскільки «враховує» вплив температури на сенсор. Визначення значення тиску отримується шляхом обчислення за арифметичним виразом, а простота математичних процедур дозволяє здійснювати вимірювання практично у реальному часі. Таким чином, запропонований тип тензорезистивних сенсорів тиску з двома мембранами можна використовувати у швидкодіючих системах керування. Однак "вразливим" місцем таких сенсорів є необхідність забезпечити ідентичність характеристик і параметрів мембран.

С. Чаплінська

Науковий керівник – д.т.н., проф. В. А. Мельник

ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN І SMART CONTRACTS ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В СОЦІАЛЬНІЙ СФЕРІ

Однією з найпопулярніших та швидко зростаючих технологій в ІТ-секторі стала технологія блокчейну. Відомо, що вона зробила суттєвий поступ у галузі і відкрила нам нові можливості для створення систем із високим рівнем захищеності. Тому **актуальним є завдання** опрацювання сучасного стану технологій блокчейну і смарт контрактів та дослідження методів гарантування їх безпеки та перспектив їх практичного застосування у соціальній сфері.

Технологія блокчейну – це технологія упорядкування в зростаючий список записів, які називають блоками, що пов'язані між собою з використанням методів криптографії. Коли ми говоримо слова "блок" і "ланцюг" (англ. *chain*) у цьому контексті, ми фактично говоримо про цифрову інформацію ("блок"), що зберігається в зв'язаній публічній базі даних ("ланцюжок"). Кожен користувач системи, може додавати нові записи до бази даних, але не може їх змінювати. У блоці міститься інформація та обчислені дайджести (хеш-функції) цього і попереднього блоків. Хеш ідентифікує блок. Хеш попереднього блоку –