

Винахід належить до галузі вимірювальної техніки, зокрема до термоелектричних перетворювачів, які використовуються для вимірювання температури.

Відомий спосіб отримання термоелектрорушійної сили (т.е.р.с.) шляхом використання термопари, яка генерує т.е.р.с. $E_{ТП(t_1-t_0)}$, а використання термопари в якості термочутливого елементу в складі термоелектричного перетворювача одночасно являє його т.е.р.с. $E_{ТП(t_1-t_0)}$, при цьому значення вказаної т.е.р.с. стандартизовані і залежать від матеріалів термопари і різниці температури t_1 , що вимірюють, та відомої температури t_0 [див. ГОСТ 6616-94].

Такий спосіб знайшов широке застосування, тому що термопари, які при цьому використовують, володіють великою довговічністю і високою надійністю, але ті, що виконані із дорогих, наприклад, благородних металів, чають високу вартість. Спроби, які робилися для її зменшення зводились в основному до зниження матеріалоемності термопари шляхом зменшення площі поперечного перерізу її термоелектродів. Однак можливості такого шляху обмежені відповідною межею, що визначена вимогами довговічності.

Відомо технічне рішення, що дозволяє при збереженні вказаних показників термопари зменшити переріз додаткового її термоелектроду в порівнянні з від'ємним (див. а.с. СРСР №257072 G01K7/02 1968).

Воно заключається в тому, що поперечний переріз термоелектродів термопари вибирають із умови

$$D_{п}=(0,7-0,8) \times D_0,$$

де $D_{п}$ і D_0 - поперечний переріз додаткового і від'ємного термоелектродів відповідно.

Це рішення використано в термоелектричному перетворювачі ТПП-1788 [див. ТУ 25-7363.043-90 "Перетворювачі термоелектричні типу ТПП-1788, ТПР-1788, ТПП-1888, ТПР-1888, ТПР-1988"].

Застосування цього технічного рішення дозволило зменшити масу платиновидію ПР-10, що використовується при виготовленні термоелектричного перетворювача ТПП-1788, але бажано мати термопару, на виготовлення якої витрачалось би ще менше благородних металів.

Такий ефект дає запропонований спосіб отримання т.е.р.с. $E_{ТП(t_1-t_0)}$, при якому в якості термочутливого елементу пристрою використовують як мінімум дві термопари, наприклад, основну та додаткову, т.е.р.с. яких математично обробляють за допомогою розв'язувального вузла, при цьому виготовляючи основну термопару із благородних металів, термоелектроди якої вкорочують в порівнянні з відповідними відомими, а додаткову із більш дешевих металів в порівнянні з основною, які внаслідок дії температури t_1 , що вимірюють, на робочий кінець основної термопари і невідомої температури із на її вільні кінці та дії тієї самої невідомої температури t_2 на робочий кінець додаткової температури, що введено, і відомої температури t_2 на її вільні кінці генерують пропорційні різниці вказаних температур t_1-t_2 і t_2-t_0 т.е.р.с. $E_{ТП(t_1-t_2)}$ і $E_{ДТП(t_2-t_0)}$ відповідно, використовуючи їх в якості вхідних величин розв'язувального вузла, який знаходить і видає т.е.р.с. $E_{ТП(t_1-t_0)}$, реалізуючи відомим способом алгебраїчний вираз.

$$E_{ТП(t_1-t_0)}=E_{ТП(t_1-t_2)}+f(E_{ДТП(t_2-t_0)}), \quad (1)$$

де $f(E_{ДТП(t_2-t_0)})$ - функція значення т.е.р.с. $E_{ДТП(t_2-t_0)}$ додаткової термопари, яка визначає значення $E_{ТП(t_2-t_0)}$ основної термопари при впливі на неї робочий і вільний кінці температури t_2 і t_0 відповідно:

$$f(E_{ДТП(t_2-t_0)})=E_{ТП(t_2-t_0)}, \quad (2)$$

Спосіб отримання т.е.р.с., що заявляється, пояснюється кресленням, яке додається, де наведено приклад виконання пристрою, за допомогою якого її отримують. Спосіб отримання т.е.р.с. здійснюється наступним шляхом.

Пакет термопар (пакет) 1 занурюють до середовища, температуру якого вимірюють, до положення, при якому основна термопара 2 і додаткова термопара 3 генерують т.е.р.с. $E_{ТП(t_1-t_2)}$ і $E_{ДТП(t_2-t_0)}$ відповідно під впливом температури t_1 , яка вимірюється, на робочий кінець 4 основної термопари 2 і невідомої температури t_2 на її вільні кінці 5 та робочий кінець 6 додаткової термопари 3 і відомої температури t_0 на вільні кінці 7 останньої. Вказані т.е.р.с. безпосередньо або проводом 8 і компенсаційним проводом 9 потрапляють па вхід розв'язувального вузла 10, який їх математично обробляє і видає зі свого виходу т.е.р.с. $E_{ТП(t_1-t_0)}$, реалізуючи відомим способом алгебраїчний вираз 1.

Такий спосіб отримання т.е.р.с. ускладнює конструкцію пристрою, але за рахунок зменшення довжини термоелектродів основної термопари знижує витрати благородних металів, які використовують на його виготовлення, і знижує його собівартість. Відомі технічні засоби, наприклад, електронні дозволяють реалізувати вказаний алгебраїчний вираз і дають можливість підстроювати т.е.р.с. при проведенні періодичних перевірок пристрою.

Відомі термоелектричні перетворювачі, призначені для вимірювання і регулювання температури різних середовищ, які мають термопару як термочутливий елемент (Див. Наприклад, книгу Ю.Е. Крамарухина "Приборы для измерения температуры", М., Машиностроение, 1990. с.17)

Відомий термоелектричний термоперетворювач, в якому додатній термоелектрод термопари має менший переріз в порівнянні з від'ємним (Див. ТУ 25-7363. 043-90 "Перетворювачі термоелектричні типу ТПП-1788, ТПР-1788, ТПП-1888, ТПР-1888, ТПР-1988").

Дане технічне рішення дозволяє зменшити матеріалоемність і вартість термоелектричних перетворювачів, однак можливість такого зменшення має межу, обмежену за заданими показниками їх надійності.

Метою цього винаходу є зменшення вартості пристрою, що заявляється, в порівнянні з його аналогами, шляхом зменшення витрат благородних металів.

Пристрій, що заявляється, містить пакет та з'єднаний з ним електрично розв'язуваний вузол, що виконаний відомим способом і розміщений автономно або спільно з вказаним пакетом, який включає у себе що найменше дві термопари - основну і додаткову. Робочий кінець основної термопари розміщений на робочому кінці пакету, а її вільні кінці розміщені поряд з робочим кінцем додаткової термопари і розташовані в середині пакету, а вільні кінці додаткової термопари розміщені на виході з пакету. Основна термопара виконана з термоелектродів, довжина яких визначена розрахунком, а її вільні кінці з'єднані з кінцями провідників, другі кінці яких розміщені на виході з пакету.

Даний винахід пояснюється кресленням, де на фіг.1 показані пакет в розрізі та розв'язувальний вузол структурно, на фіг.2 - місцевий вид А пакету, а на фіг.3 - його місцевий вид Б.

Пакет 1 містить основну термопару 2 і додаткову 3, при цьому робочий кінець 4 основної термопари 2 розташований на робочому кінці пакету 1, а її вільні кінці 5 всередині пакету поряд з робочим кінцем 6 додаткової термопари 3, а вільні кінці 7 останньої розміщені на виході з пакету 1. Основна термопара 2 і додаткова 3 з'єднані безпосередньо або проводами 8 і компенсаційними проводами 9 з розв'язувальним вузлом 10. Крім того основна термопара 2 виконана з вкорочених термоелектродів 11 і 12, довжина яких визначена розрахунком, а до її вільних кінців 5 приєднані провідники 13. вільні кінці яких розташовані на виході з пакету 1. Вказані термопари 2 і 3 розміщені в ізоляторі 14.

Явний вираз функції $f(E_{ДТП(t_2-t_0)})$, яка вказана у алгебраїчному виразі 1, залежить від матеріалів, з яких виконані основна і додаткова термопари. Наприклад, для пристрою, в якому основна термопара 2 і додаткова термопара 3, що розміщені в керамічному чотирьохканальному ізоляторі 14, виконані із платинородію ПР-40 і платини ПЛТ - перша, а із алюмеля і хромеля - друга, вказаний алгебраїчний вираз 1 для температури t_2 в інтервалі від 400 до 900°C має вигляд:

$$E_{ТПП(t_1-t_0)} = E_{ТП(t_1-t_2)} + 0,00129E_{XA(t_2-t_0)}^2 + 0,178E_{XA(t_2-t_0)}, \quad (3)$$

$$\text{Де } 0,00129E_{XA(t_2-t_0)}^2 + 0,178E_{XA(t_2-t_0)} = f(E_{ДТП(t_2-t_0)})$$

Дане технічне рішення дозволяє зменшити собівартість пристрою за рахунок зменшення на 30-60% витрат благородних металів, які затрачені на його виготовлення, в порівнянні з відомими.

