

Винахід відноситься до області дослідження теплофізичних властивостей матеріалів при високих температурах і може бути використаний для визначення одномірних температурних полів в надтвердих матеріалах.

Відомий теплоприймач-зразок, виготовлений з матеріалу, що досліджується, у вигляді циліндру з прорізами. В прорізи вмонтовуються термопари, після цього прорізи закриваються пластинками з матеріалу, що досліджується. (Фролов Г.А., Пасичный В.В., Суздальцев Е.И. Измерение температурных полей в образцах стеклокерамики при уносе массы с поверхности. - ИФЖ. - 1989. - Т.57, №2. - С.313-318). Недоліком такого теплоприймача є те, що при нагріванні в місці стикування пластинки з циліндром накопичуються газоподібні продукти деградації матеріалу, що погіршує тепловий контакт та призводить до значної похибки вимірювання. Необхідність виготовлення пластинок ускладнює технологію виготовлення теплоприймача.

Найбільш близьким технічним рішенням до винаходу, що заявляється, є теплоприймач-зразок для визначення одномірних температурних полів в компактних матеріалах, що містить вмонтовані в прорізи термопари, який відрізняється тим, що з метою підвищення точності вимірювання, він виготовлений у вигляді монолітного двоступінчатого циліндра, торець більшого діаметра якого піддається нагріванню, а в циліндрі меншого діаметра розміщені прорізи, паралельні поверхні нагрівання, в які вмонтовані термопари з захисним електроізоляційним покриттям з оксиду ітрію. Прорізи після установки термопар заповнюються порошком з високою теплопровідністю, причому циліндр меншого діаметра має теплоізоляцію у вигляді втулки з теплоізоляційного матеріалу, а простір між втулкою та зразком заповнений кварцовою ниткою, намотаною на зразок. (Патент України №39369 МКВ7 G01N25/18, 2001). Недоліком теплоприймача такої конструкції є те що він не може бути використаний при визначенні одномірних температурних полів в надтвердих матеріалах. Це пов'язано з великими труднощами, які виникають при виготовленні зразка з матеріалу, що важко піддається обробці.

В основу винаходу поставлена задача створення теплоприймача-зразка для визначення одномірних температурних полів в надтвердих матеріалах.

Поставлена мета досягається тим, що теплоприймач-зразок відповідно до винаходу виготовлений з матеріалу, що досліджується, у вигляді дисків на поверхні яких зроблені канавки під термопари. В канавки закладають термопари. Для зменшення термічного опору їх запресовують порошком з високою теплопровідністю. Після цього диски склеюють високотемпературним клеєм.

На схемі показана конструкція теплоприймача-зразка.

Теплоприймач-зразок складається з чотирьох дисків з матеріалу, що досліджується (1). На поверхні кожного диску за допомогою лазера зроблені канавки глибиною 0,2-0,3мм і шириною 0,2мм. В ці канавки поміщають вольфрам-ренієві (ВР 5/20) термопари (2) (діаметр електродів - 0,1мм), які запресовують порошком з високою теплопровідністю з високотемпературним клеєм. Матеріал порошку повинен бути хімічно інертним по відношенню до матеріалу зразка, наприклад, мідь, кварц, графіт. Потім диски (1) склеюють високотемпературним поліамідним клеєм (3). До першого (з боку нагрівання) диску приклеюють мідний диск (4). Після склеювання бокову поверхню зразка ізолюють двома шарами кремнеземної нитки (5). При намотуванні першого шару кремнеземної нитки термопари не притискають до зразка. Під час намотування другого шару кремнеземної нитки електроди притискають до першого шару. Кремнеземна нитка ізолює електроди термопар від зразка, а також мідної втулки (6), в яку поміщають зразок. Підготовлений у такий спосіб зразок матеріалу поміщають в свою чергу у втулку, виготовлену з теплоізоляційного матеріалу (7), наприклад, із пористого кремнезему.

Мідний диск (4) вирівнює тепловий потік ( $q$ ), що падає на нього, що дозволяє нагрівати диски (1) рівномірно по поверхні тепловим потоком. Мідна втулка (6) запобігає відпливу тепла від бічної поверхні зразка і перешкоджає порушенню одномірності температурного поля в зразку, тому що температура втулки (6), через її високу теплопровідність, вища температури зразка в кожному діаметральному перетині. Товщина клейового прошарку (3) між дисками повинна складати менш ніж 5-10мкм. Незважаючи на те, що коефіцієнт теплопровідності клею значно нижчий ніж у надтвердого матеріалу, однак через малу товщину клейового прошарку його термічний опір менше або дорівнює термічному опорі матеріалу, що досліджується.

Спосіб використання теплоприймача-зразка наступний. Він вміщується в державку, що має водяне охолодження. Потім торець теплоприймача-зразка нагрівається. Реєстрація свідчень термопар (2) здійснюється за допомогою будь-якого багатоканального швидкодіючого приладу (наприклад, шлейфового осцилографа).

Для оцінки працездатності запропонованого теплоприймача-зразка проведено серію дослідів. З надтвердого матеріалу гексаніту-Р, для якого відомі теплофізичні характеристики, виготовлені теплоприймачі-зразки запропонованої конструкції. Результати визначення теплопровідності цього матеріалу за допомогою розв'язання зворотної (коефіцієнтної) задачі показали, що похибка вимірювання для теплоприймачів-зразків запропонованої конструкції становить 10-15%, що прийнято для використання на практиці.

