

Math-Net.Ru

All Russian mathematical portal

N. V. Zuikov, A. A. Tsvetaev, M. E. Bardukov, Термопара
для измерения температуры до 2500°K,
TVT, 1965, Volume 3, Issue 5, 815

<https://www.mathnet.ru/eng/tvt4785>

Use of the all-Russian mathematical portal Math-Net.Ru implies that you have
read and agreed to these terms of use

<https://www.mathnet.ru/eng/agreement>

Download details:

IP: 18.97.14.85

May 19, 2025, 01:18:10



ТЕРМОПАРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ДО 2500° К

Н. В. Зуйков, А. А. Цветаев, М. Е. Бардюков

В процессе изысканий конструкции термопар для измерения температуры от 1200 до 2900° К в науглероженной среде инертного газа была разработана и изготовлена термопара на основе графит — уголь.

Термопара (рис. 1) состоит из наружного графитового электрода 1, внутреннего угольного электрода 2, переходной графитовой втулки 3, керамической электроизоляционной втулки 4, медного хомута 5 и пружинного медного контакта 6. Наружный трубчатый электрод 1 размером 36×6 мм и переходная втулка 3 выполнены из графита марки АТМ-1, прокаленного при температуре 3000—3100° К в среде аргона; внутренний электрод 2 диаметром 8 мм выполнен из угля «экстраэффект» Кудинковского завода «Электроуголь». Конец внутреннего электрода 1 с переходной втулкой 3 сопрягается по плотной посадке, обмазывается мастикой на основе нефтяного пека и прокаливается. Подготовленное таким образом сопряжение является рабочим концом термопары.

Чтобы при нагреве термопары удалить воздух из полости между наружным и внутренним электродами, в доньшке пере-

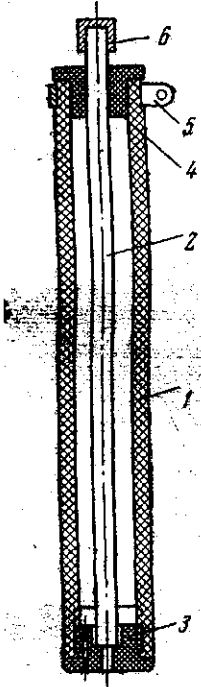


Рис. 1. Схема термопары

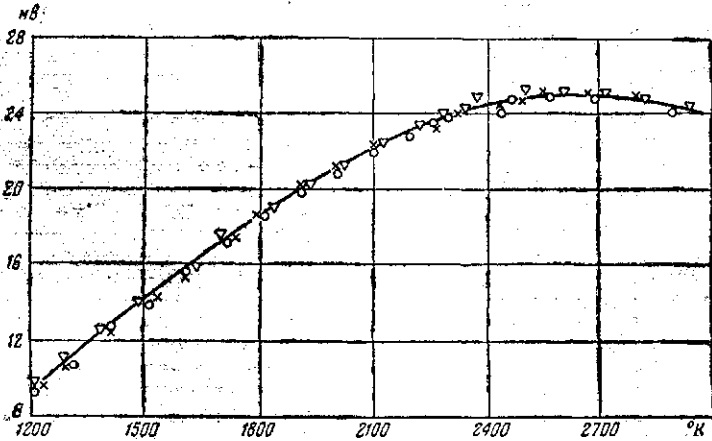


Рис. 2. Зависимость э.д.с. термопары от температуры

ходной втулки просверлено несколько отверстий диаметром 1,5 мм. Аргон, продуваемый через нагреватель высокотемпературной печи, вытесняет воздух, повышая долговечность термопары. Наличие резьбового соединения между наружным электродом с переходной втулкой 3 позволяет легко производить разборку термопары и устранять возможные дефекты. Собранный термопара устанавливалась в вертикальную печь и прогревалась до температуры 2900—3000° К для стабилизации спая (спаяние внутреннего электрода 2 с втулкой 3). Температура рабочего конца измерялась оптическим пирометром ОППИР-09 через прямоугольную призму и смотровое стекло, а э.д.с. измерялась переносным потенциометром ПЦ. Искажение температуры за счет поглощающего эффекта смотрового стекла и призмы учитывалось дополнительной тарировкой.

На рис. 2 приведена зависимость э.д.с. термопары от температуры при трех последовательных нагревах ее до 3000° К. Видно, что заметные изменения э.д.с. термопары наблюдаются при температурах до 2300—2500° К; дальнейший нагрев до 2900—3000° К практически не вызывает ее изменения.

Таким образом, описываемая термопара может использоваться для длительного измерения температуры в восстановительной среде и среде инертного газа до 2300—2500° К. Кроме того, она может выдерживать кратковременный нагрев до 3000° К.