

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ И РАЗМЕРОВ ОБРАЗЦА НА ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ЕГО ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ ВСПЫШКИ

Фомин В.Е., Огорельцев А.В., Тхоржевский И.Л.

Научные руководители: Новотельнова А.В., к.т.н., доцент,

Асач А.В., старший преподаватель.

В последние годы растет интерес научного сообщества к термоэлектрическим устройствам и материалам [1]. В связи с чем возникает необходимость обладать эффективным методом для их исследования и измерения. Метод лазерной вспышки является одним из таких методов, позволяющих проводить исследования теплофизических свойств материала. С его помощью можно определять температуропроводность, теплоемкость образца и рассчитывать его теплопроводность [2,3]. Суть метода заключается в кратковременном нагреве одной стороны образца исследуемого материала с помощью лазера, с дальнейшим измерением температуры его обратной стороны. Данный метод обладает рядом преимуществ перед традиционными методами определения теплофизических параметров материалов, а именно, малой длительностью проведения измерений и возможностью одновременного определения параметров нескольких образцов в одном цикле.

Однако у метода есть и недостатки, к таковым можно отнести нормы, предъявляемые к геометрической форме и размерам измеряемого образца. Например, установка Linseis XFA 500 способна измерять образцы имеющие форму диска диаметром 12,7 мм и толщиной 0,5-5,0 мм с плоскопараллельными поверхностями. Не всегда возможно получить образцы идеальной формы в связи с технологическими трудностями. Несоблюдение же данных норм может влиять на погрешность измерений теплофизических параметров материала [4].

В представленной работе, на основании результатов математического моделирования, была выявлена зависимость погрешности измерений теплопроводности от взаимной плоскопараллельности сторон образца. Была оценена степень влияния на погрешность измерений теплопроводности диаметра образца, а также соотношения его с диаметром области поверхности, с которой снимаются данные, по отношению ко всей поверхности образца.

Для исследований использовалась программная среда Comsol Multiphysics. При моделировании в качестве материала образцов были использован графит, теллурид висмута и силицид магния.

1. N. Adroja, S. B. Mehta, P. Shah // International Journal of Emerging Technologies and Innovative Research. –2015.– № 2 (3) –P.847.
2. Vozar L. Flash method of measuring the thermal diffusivity. A review. //High Temperatures - High Pressures. – 2003/2004– Vol. 35/36. – P.p. 253-264.
3. Parker W. J., Jenkins R. J., Butler C. P., Abbott G. L. Flash Method of Determining Thermal Diffusivity, Heat Capacity and Thermal Conductivity //J. Appl. Phys.– 1961. – Vol. 32. –P.1679-1684.
4. Измерение температуропроводности тонких металлических слоев методом лазерной вспышки / К. Н. Нищев, М. И. Новопольцев, В. И. Беглов, М. А. Окин, Е. Н. Лютова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки. – 2015. – № 4 (36). – С. 101–110.

Автор

Фомин В. Е.

Огорельцев А. В.

Тхоржевский И. Л.

Научный руководитель

Новотельнова А. В.

Асач А. В.

Руководитель образовательной программы

Исаченко Г.Н.