

ОПТИЧЕСКИЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ДВУХМЕРНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Аспирант 1-го года, Демченко П.С.

Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия

Научный руководитель: к.т.н., доцент ФЭиЭТ, Новотельнова А.В.

Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия

Консультант: к.ф.-м.н., доцент ФЭиЭТ, Ходзицкий М.К.

Представлен оптический терморелефлекторный метод измерения теплопроводности тонкопленочных материалов. Показана схема измерения образца и способ обработки экспериментальных данных для расчета теплопроводности изучаемой структуры.

Теплопроводность – один из важных параметров материала. Он используется, например, для расчетов тепловых детекторов[1], систем теплообмена и др. В контексте детекторов оптического излучения, образцы сенсоров представляют собой нанометровые пленки металлов на диэлектрической подложке[2].

Для измерения данных структур удобно использовать оптические способы измерения, так как: измерения происходят быстрее, данные методы являются неразрушающими и требуется минимальная обработка образца. К примеру, оптическими способами измерения теплопроводности являются терморелефлекторные методы во временной[3] или частотной[4] области. Но для сборки установки для исследования таким способом требуется дорогостоящий лазер сверхкоротких импульсов и моторизованная линия задержки, которая усложняет юстировку установки.

В данной работе предлагается новый терморелефлекторный метод для измерения. В схеме установки используется два лазерных диода: один для измерения отраженного излучения от образца, второй – для нагрева области исследования[5]. Это более простой и дешевый вариант для измерения теплопроводности тонких образцов оптическими способами.

Список литературы

1. Tukmakova A. S. и др. FEM Simulation of THz Detector Based on Sb and Bi₈₈Sb₁₂ Thermoelectric Thin Films // Applied Sciences. 2020. Т. 10. № 6. С. 1929
2. Zaitsev A. D. и др. Optical and Galvanomagnetic Properties of Bi_{1-x}Sb_x Thin Films in the Terahertz Frequency Range // Applied Sciences. 2020. Т. 10. № 8. С. 2724.
3. Paddock C. A., Eesley G. L. Transient thermoreflectance from thin metal films // Journal of Applied Physics. 1986. Т. 60. № 1. С. 285–290.
4. Schmidt A. J., Cheaito R., Chiesa M. A frequency-domain thermoreflectance method for the characterization of thermal properties // Review of Scientific Instruments. 2009. Т. 80. № 9. С. 094901.
5. Braun J. L. и др. A steady-state thermoreflectance method to measure thermal conductivity // Review of Scientific Instruments. 2019. Т. 90. № 2. С. 024905.

Демченко П.С. (автор)

Подпись

Новотельнова А.В. (научный руководитель)

Подпись