

УДК 536.2

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРОПРОВОДНОСТИ ТОНКИХ ОБРАЗЦОВ  
МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ ВСПЫШКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ  
ПОДЛОЖКИ**

**Макарова Е.С.** (Университет ИТМО),

**Научный руководитель – доцент, кандидат технических наук Новотельнова А.В.**  
(Университет ИТМО)

Аннотация: С помощью компьютерной модели, созданной в программной среде COMSOL Multiphysics, рассматривается влияние различных факторов на неопределенность измерения. Разработана методика измерения температуропроводности методом лазерной вспышки образцов толщиной от 15 до 50 мкм. Экспериментальные исследования показали, что данная методика эффективна для измерения тепловых свойств тонких образцов.

**Введение.**

Метод лазерной вспышки зарекомендовал себя как один из быстрых и достаточно точных методов измерения тепловых свойств различных материалов. Данный метод получил распространение из-за простоты использования и отсутствия специфических требований к подготовке образцов. Основным ограничением в исследовании теплофизических свойств является толщина образца. С помощью компьютерной модели, созданной в программной среде COMSOL Multiphysics, было получено, что при уменьшении толщины образца менее 100 мкм, неопределенность измерения начинает возрастать, и существенный вклад в неопределенность измерений вносит графитовое покрытие, которое необходимо наносить на образец для лучшего поглощения лазерного импульса. При толщине образца менее 10 мкм основной вклад в неопределенность измерения вносит конечность лазерного импульса, так как время температурного отклика образца становится соизмеримым с длительностью воздействия лазерного импульса на образец.

**Основная часть.**

Чтобы уменьшить влияние конечности лазерного импульса на измерения, необходимо увеличить эффективную толщину образца, с помощью использования дополнительных подложек. Суть метода заключается в том, что в качестве подложек используется металл с известными свойствами толщиной 2-3 мм. Такая толщина является оптимальной для измерения температуропроводности методом лазерной вспышки. Проводятся измерения металлической подложки. Затем проводят измерения двухслойного образца. Образец с неизвестными свойствами, толщиной менее 100 мкм закрепляется на металлической подложке, и измеряется эффективная температуропроводность двухслойного образца. Данный метод позволяет снизить неопределенность измерений до 10-15%.

**Выводы.**

Применение данной методики позволяет расширить область исследования тепловых свойств методом лазерной вспышки для образцов толщиной от 15 до 50 мкм. Если раньше неопределенность измерений методом температуропроводности методом лазерной вспышки могла достигнуть 90%, из-за влияния конечности импульса на результаты измерения, то использование металлической подложки, позволяет снизить влияние данного факторов, и неопределенность измерения снижается до 15%. Данная методика позволяет измерять не только 2-слойную структуру, но и структуру, состоящую из трех слоев.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-32-90210

Макарова Е.С. (автор)

Подпись \_\_\_\_\_

Новотельнова А.В. (научный руководитель)

Подпись \_\_\_\_\_