

РЕШЕНИЕ ОБРАТНОЙ КОЭФФИЦИЕНТНОЙ ЗАДАЧИ ПО ПОИСКУ ТЕНЗОРА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ГРАДИЕНТНЫМ МЕТОДОМ СОПРЯЖЕННЫХ НАПРАВЛЕНИЙ

Борщев Н.О., Антонов В.А., Белявский Е.А.*

МАИ, Москва, Россия

**www.moriarty93@mail.ru*

При проведении теплофизического эксперимента зачастую бывает трудно определить различные характеристики материала в любой точке пространства, необходимо устанавливать огромное количество термопар, точно знать погрешность измеряемого оборудования, метода и т.д.

Целью данной работы является создание устойчивого алгоритма определения тензора теплопроводности в рассматриваемой области с использованием метода сопряженных градиентов при минимизации среднеквадратичного функционала невязки разницы теоретических и экспериментальных значений температур с учетом погрешности измерений.

Данный метод первого порядка точности позволяет с высокой точностью при минимальной априорной исходной информации определить искомые параметры объекта при минимальном числе итераций.

Первым этапом исследования является определение теоретического поля рассматриваемой области с учетом анизотропии [1] методом конечных элементов, где шаг по пространству выбирается таким образом, чтобы экспериментальные и теоретические значения температур находились в одних узлах.

Вторым этапом является составление среднеквадратичного функционала невязки или среднеквадратичной ошибки, который минимизируется в соответствии с методом, а также выбор вида соответствующих базисных функций коэффициентов теплопроводности, зависящих от температуры.

Третьим этапом является итерационный поиск искоемых постоянных характеристик, методом сопряженных градиентов, предварительно выбрав шаг спуска и рассчитав его направление [2]. Домножив постоянные значения тензора на их соответствующие базисные функции, получим искомые их значения.

Таким образом, построены зависимости температурного нестационарного поля параметров тензора теплопроводности при диффузном высокоинтенсивном лучистом нагреве, коэффициентов чувствительности от характеристик пространства, а также зависимости параметров тензора от числа итераций.

-
1. В.Ф.Формалев. Теплоперенос в анизотропных твердых телах. М. Физматлит. 2015.
 2. Ф.В.Васильев. Методы оптимизации. М. Физматлит. 2011.