

## **Дифференциально-разностная модель теплопереноса в коэффициентных обратных задачах теплопроводности**

**Пилипенко Н.В., Халявин А.М.**

(Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург)

**Научный руководитель – д.т.н., профессор Пилипенко Н.В.**

(Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург)

Зачастую исследуемые объекты являются сложными многосоставными телами, которые включают в себя элементы из материалов с различными теплофизическими характеристиками. Между этими элементами существуют контактные тепловые сопротивления, а также внутренние источники или стоки тепла. Математические модели теплопереноса, которые используются для решения возникающих задач, обязаны описывать нестационарные процессы в исследуемых телах, учитывая все указанные особенности для разных типов граничных условий. Решение на основе выбранной математической модели теплопереноса должно иметь достаточную точность и приемлемые затраты машинного времени во время реализации алгоритма. Численные и экспериментальные исследования показали, что в качестве математической модели теплопереноса возможно применить дифференциально-разностные модели нестационарного теплопереноса.

На данный момент метод параметрической идентификации дифференциально-разностных моделей теплопереноса в системах тел нашел применение при восстановлении нестационарных условий теплообмена. При этом решаются прямые, обратные и комбинированные задачи теплопроводности, в которых определяется тепловой поток, по измеренным в эксперименте температурам и уточняются теплофизические свойства материалов объектов исследования.

В работе предложен метод решения обратных задач теплопроводности по восстановлению нестационарного теплового потока и уточнению коэффициентов теплопроводности в процессе одного и того же эксперимента. Принципиальной особенностью метода являются включение в матрицу функций чувствительности на каждом шаге как граничных условий, так и неизвестной теплопроводности материала объекта, в частности, преобразователя теплового потока.

Данный метод даёт возможность разработать требования к используемым преобразователям теплового потока, выбрать тип и конструкцию преобразователя, отвечающую предъявляемым требованиям, а также спроектировать преобразователь с заранее заданными характеристиками.

Алгоритм расчета реализован в виде программы «Heat Conduction» на языке Scilab,

### **Литература**

1. *Пилипенко Н.В.* Неопределенность восстановления нестационарного теплового потока путем параметрической идентификации дифференциально-разностной модели теплопереноса. Изв. вузов. Приборостроение. 2017. Т. 60, №7. С. 664 – 671.
2. *Pilipenko N. V., Gladskih D. A.* Determination of the heat losses of buildings and structures by solving problem // Measurement Techniques. 2014. Vol. 57, N 2. P. 181 – 186.
3. *Кириллов К.В., Пилипенко Н.В.* Алгоритмы программ для решения прямых и обратных задач теплопроводности при использовании дифференциально-

разностных моделей. Научно-технический вестник Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий механики и оптики. 2010. №5 (69). С. 106 – 109.