Микропроцессорный измеритель температуропроводности материалов

Григорьев М. Г.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Какова тепловая и охлаждающая нагрузка в зависимости от погодных условий и как можно ее улучшить? Как можно уменьшить теплопередачу в электронных компонентах? Что такое оптимальные материалы и как можно сконструировать теплообменную систему с требуемой эффективностью? Для того чтобы ответить на подобные вопросы, необходимо знать такие свойства материала, как температуропроводность и теплопроводность. Инженерам приходится выбирать из множества методов тестирования характеристик огромного числа материалов, применяемых в различных конструкциях. Для металлов, керамики, композиционных материалов и многослойных систем метод вспышки является идеальным выбором. Несложная подготовка образца, малое время измерений и высокая точность – только некоторые из достоинств этого бесконтактного метода испытания [1].

Измерение теплофизических характеристик твердых материалов в настоящее время становится все более необходимым и имеет широкое применение в технике, как при высоких, так и при низких температурах. В последнее время наибольшее внимание было уделено процессам, связанным с температуропроводностью и теплопроводностью. Что в итоге привело к большим возможностям выбирать материалы с нужными теплофизическими свойствами.

Многочисленные теоретические и экспериментальные исследования теплопроводности веществ в различных состояниях позволили установить ряд общих закономерностей протекания этого процесса. Однако, несмотря на большое число полученных теоретических и экспериментальных формул для определения теплопроводности, они содержат ряд серьезных допущений или выражены через сложные теоретические функции. Поэтому их можно использовать только для описания экспериментально полученных зависимостей теплопроводности или ее расчета, если известны многие другие параметры вещества, позволяющие правильно подобрать нужную зависимость.

В основе большинства методов измерения температуры лежит определение количества теплоты, прошедшей через измеряемый образец. Однако в распоряжении измерителей не имеется надежных приборов, точно определяющих это количество теплоты. Указанная проблема является наиболее трудной при создании методов определения теплофизических характеристик. Это приводит к погрешности полученных результатов, значительно превосходящих погрешности определения теплофизических характеристик.

В настоящее время метод вспышки не имеет себе равных по опыту в области разработок и совершенствования, выразившийся в новых, исключительно мощных инструментах для измерения теплофизических характеристик различных материалов. Для нагрева и считывания данных используется импульсная лампа-вспышка и пироэлектрический приемник. Прибор позволяет устранить термическое сопротивление контакта и проводить точные измерения образцов твердых материалов.

Принцип работы такого прибора состоит в том, что импульсная лампа подает импульс на нижнюю поверхность образца, в то время как детектор измеряет повышение температуры на верхней стороне образца. Затем программное обеспечение определяет температуропроводность образца.

1. Приборы для определения ТФХ [электронный ресурс]. – режим доступа: http://www.netzsch-thermal-analysis.com. – Загл. с экрана.