

УДК 536.3

Восстановление температуры непрозрачных тел по спектру теплового излучения: использование относительной излучательной способности для выбора оптимального спектрального участка

С.П. Русин

Объединенный институт высоких температур РАН, Москва

E-mail: sprusin@yandex.ru

На основании экспериментальных данных проведены апробация и дальнейшее развитие подхода, основанного на использовании относительной излучательной способности. Полагалось, что среда, разделяющая непрозрачный объект и измерительный прибор, диатермическая или неизлучающая (характеризуется своей пропускательной способностью), излучательная способность источника излучения и пропускательная способность среды неизвестны. В качестве исходных экспериментальных данных использовались данные по сопоставлению спектральных плотностей энергетической яркости (спектральных интенсивностей), полученные в спектральном диапазоне от 220 до 2500 нм для температурных ламп в метрологических лабораториях Европы, России и США. Показано, что использование относительной излучательной способности позволяет дать графическую интерпретацию решению исходной нелинейной системы уравнений. В этом случае задача об определении истинной температуры объекта по спектру теплового излучения, в графической интерпретации, сводится к задаче выбора зависимости относительной излучательной способности при искомой температуре. Показано, что для сужения интервала, к которому принадлежит истинная температура, эффективен критерий, основанный на смене выпуклости зависимости относительной излучательной способности в процессе подбора значений искомой температуры. Использование относительной излучательной способности в той части спектра, в которой выполняется приближение Рэлея–Джинса, позволяет однозначно определить форму зависимости излучательной способности от длины волны. Приведено соотношение, по которому, исходя из полученных данных об истинной температуре объекта и его излучательной способности, можно определить длину волны максимума интенсивности в зарегистрированном спектре теплового излучения.

Ключевые слова: истинная температура, непрозрачный объект, спектр теплового излучения, относительная излучательная способность.