

- бесконтактной пирометрии излучения термометрируемой поверхности в зонах и спектральных диапазонах с наиболее стабильными излучательными характеристиками и пропусканием промежуточной среды с последующей, повышающей точность измерений, обработкой пирометрической информации.

Термометры состоят из универсального микропроцессорного вторичного измерительного преобразователя с автономным источником питания и встроенным индикатором температуры и специализированных термопреобразователей. Термометры имеют общую модификацию с запоминанием 110 значений измеренных температур, которые могут просматриваться на встроенном индикаторе, либо быть переданы на компьютер через последовательный СОМ-порт.

При промышленном использовании термометры обеспечивают контроль температуры в диапазоне от -50 до $+2500^{\circ}\text{C}$ с погрешностями, в большинстве случаев, не превышающими 0,5% и управление тепловыми технологическими процессами, что позволяет снизить энергозатраты и угар шихтовых материалов, исключить брак и аварии, обусловленные нарушением температурных режимов, повысить срок службы футеровки и производительность теплотехнического технологического оборудования.

УДК 536.521.3

Л.Ф. Жуков, А.Л. Корниенко

Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України,

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МНОГОЦВЕТОВОЙ СИММЕТРИЧНО-ВОЛНОВОЙ ПИРОМЕТРИИ ИЗЛУЧЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ МЕТАЛЛУРГИИ

Выполнен комплекс исследований метрологических характеристик симметрично-волновой пирометрии излучения металлургических материалов в видимой и ближней инфракрасной областях спектра. Установлены и экспериментально подтверждены высокие метрологические характеристики многоцветовой термометрической технологии. Погрешности симметрично-волновой пирометрии излучения в 2,3 – 8,4 раз ниже погрешностей известной многоцветовой, а также классической энергетической и спектрального отношения пирометрии излучения.

Симметрично-волновая пирометрия излучения (СВПИ) является одним из разрабатываемых ФТИМС НАН Украины направлений многоцветовой термометрии, имеющей явные преимущества по сравнению с классической энергетической и спектрального отношения пирометрией излучения. СВПИ также имеет явные преимущества по сравнению с известными «многоцветовыми» решениями. Преимущества определяются, прежде всего, минимально возможным количеством рабочих длин волн и простым алгоритмом обработки первичной пирометрической информации, обеспечивающими более высокие метрологические характеристики. Наиболее простой здесь является линейная СВПИ. В случае термометрируемых объектов с линейными распределениями излучательной способности, в том числе со спадающими, возрастающими, серыми и термодинамически равновесными, методические погрешности линейной СВПИ определяются исключительно дискретностью перебора значений температуры контролируемых объектов. При необходимости современная микропроцессорная и компьютерная техника позволяет выбрать дискретность в долях кельвина и тем самым приблизить эти погрешности к нулю. Для объектов с нелинейными распределениями излучательной способности погрешности измерений линейной СВПИ отягощаются методической составляющей, которая была изучена авторами в различных условиях пирометрии излучения. В этих работах доказано, что даже при самых неблагоприятных оптических характеристиках термометрируемых объектов методические погрешности линейной СВПИ могут быть уменьшены в несколько раз оптимальной настройкой параметров многоцветовой пирометрической системы. Для полного исключения методической составляющей погрешности на любых реальных объектах авторами разработан универсальный метод многоцветовой СВПИ. При термоконтроле объектов с линейными, а также нелинейными спектральными распределениями излучательной способности погрешности измерений линейной СВПИ определяются соответственно инструментальными, а также методическими и инструментальными составляющими. Погрешности измерений универсальной СВПИ на указанных объектах определяются инструментальными составляющими. Поэтому безусловную практическую ценность имеют результаты экспериментальных исследований метрологических характеристик линейной СВПИ.