

Frantskevich и др. // Vacuum. – 2009. – Vol. 83, Supplement 1. – P. S103–S106.

4. De Wolf, I. Micro-Raman spectroscopy to study local mechanical stress in silicon integrated circuits / Ingrid De Wolf // Semiconductor Science and Technology. – 1996. – Vol. 11, № 2. – P. 139–154.

УДК 535

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ЧЕРНОТЫ НАГРЕТОГО ТЕЛА И МАКСИМАЛЬНОЙ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ИЗЛУЧЕНИЯ

Смурага Л.Н.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

На рис.1 изображена схема установки, на которой обрабатывался метод определения степень черноты нагретого тела и максимальной длины волны излучения. В качестве нагретого тела использовалась лампа накаливания 1. С помощью блока питания 4 и коммутационного блока 5 подавалось напряжение U на лампу 1. Напряжение регистрировалось вольтметром В7-27А/1 2, а сила тока I – с помощью В7-27А/1, адаптированного под амперметр 3.



Рис. 1. Схема экспериментальной установки.

С помощью этой установки снималась вольтамперная характеристика (ВАХ) лампы накаливания. По ней определялось дифференциальное сопротивление

$$R_{\dot{A}} = \frac{dU}{dI}$$

для нелинейного элемента - нити накала лампы – источника излучения. Температура нити накала находилась по формуле

$$T = 273 + \frac{1}{\alpha} \left(\frac{R}{R_0} - 1 \right).$$

Сопротивление нихромовой нити R_0 при 0°C и её термический коэффициент α известны; при этом сопротивление нити накала следует принимать как дифференциальное: $R = R_{\dot{A}}$.

Энергетическая светимость абсолютно черного тела согласно закону Стефана – Больцмана

$$R_e = \sigma T^4,$$

где σ – постоянная Стефана-Больцмана, T - температура нагретого тела.

Энергетическая светимость серого тела

$$R_e^c = \varepsilon \sigma T^4,$$

где ε – степень черноты нагретого тела.

Подводимая к спирали электрическая мощность $P = IU$ в основном, идет на излучение нагретым телом, поэтому, с некоторым приближением можно считать, что

$$P = sR_e^c = s\varepsilon\sigma T^4,$$

где s – площадь спирали лампы накаливания. Отсюда

$$\varepsilon = \frac{P}{s\sigma T^4}.$$

Чтобы определить среднее значение степени черноты нити накала лампы, в исследуемом интервале температур строят линейную зависимость $P = f(T^4)$ и определяют тангенс угла наклона графика к оси температур $tg\varphi$. Окончательный вид рабочей формулы для среднего значения степени черноты:

$$\varepsilon = \frac{tg\varphi}{s\sigma}.$$

Используя закон Вина, по температуре источника излучения находят длину волны, на которую приходится максимум излучения нагретого тела:

$$\lambda_{\max} = \frac{b}{T},$$

где b - постоянная Вина.

Литература

1. Трофимова, Т.И. Физика в таблицах и формулах: учеб. пособие // Т.И. Трофимова. – М.: Дрофа, 2004. – 432 с.