

ВЫСОКОТОЧНЫЙ СПОСОБ ВЫВЕРКИ СООСНОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

При производстве электронно-оптических систем (ЭОС) задаются определенные допуски на осевую симметрию электродов для обеспечения требуемых параметров электронно-лучевых приборов.

В [1] описан метод определения соосности близко расположенных электродов одинакового диаметра с помощью часового проектора и дана количественная оценка их смещения.

Заслуживает внимания и метод контроля осевой симметрии арматуры ЭОС с помощью лазера [2]. Этот метод предполагает оценку соосности на экране по расположению системы колец, соответствующих торцам различных цилиндрических электродов.

В указанных методах соосность сильно зависит от угла наклона оси ЭОС к оптической оси прибора, которым проводится измерение, что влечет за собой невысокую повторяемость результатов.

Мы применили простой метод выявления соосности электродов ЭОС, который заключается в том, что ось ЭОС, проходящая через геометрические центры отверстий двух крайних электродов, совмещается с осью микроскопа и совмещение центров остальных электродов определяется относительно данной оси. Арматуру ЭОС устанавливаем в оправке на столике микроскопа, с помощью которого определяем координаты центров отверстий всех электродов, начиная с модулятора. Центр n -го отверстия находим как среднее арифметическое двух измерений крайних точек отверстий в двух взаимно перпендикулярных направлениях:

$$x_n = 0,5(x_{n_1} + x_{n_2}); \quad y_n = 0,5(y_{n_1} + y_{n_2}),$$

где x_{n_1}, x_{n_2} — крайние точки диаметра отверстия в сагиттальном направлении, y_{n_1}, y_{n_2} — в меридиональном направлении.

Отклонение центров отверстий от оптической оси микроскопа запишем, как

$$a_n = x_n - x_0; \quad b_n = y_n - y_0,$$

при $n = 1, 2, \dots, k$.

Пересчитанные отклонения центров отверстий электродов от оптической оси ЭОС составляют

$$\Delta x_{n+1} = a_{n+1} = \frac{l_{n+1}}{l_k} \cdot a_k; \quad \Delta y_{n+1} = b_{n+1} = \frac{l_{n+1}}{l_k},$$

где $n = 1, 2, \dots, k$; a_k, b_k — соответственно отклонения центра k -го электрода от оптической оси в сагиттальном и меридиональном направлениях; l_k — расстояние от первого до k -го электрода; l_{n+1} — расстояние от первого до измеряемого электрода.

Отклонения записываем со своим знаком. Полное смещение окончательно будет

$$\Delta S_{n+1} = \sqrt{\Delta x_{n+1}^2 + \Delta y_{n+1}^2}.$$

Процесс установления соосности электродов ЭОС значительно упрощает применение головки двойного изображения ОГУ-22 и индикации цифрового отсчета. При несоосности электродов призма головки раздваивает изображение, которое затем совмещают. Отсчет координат раздвоенного и совмещенного изображений дает искомое значение смещений a_n, b_n соответствующего электрода.

На практике удобнее пользоваться инструментальными микроскопами с индикацией цифрового отсчета с головкой двойного изображения, а также простыми механическими приспособлениями, позволяющими совмещать ось арматуры ЭОС с осью микроскопа. В этом случае сразу находим $\Delta x_{n+1}, \Delta y_{n+1}$. Повторяемость результатов зависит только от точности измерений микроскопа.

Данный метод был опробован с применением микроскопа УИМ-21, погрешность измерений которого равна $\pm \left(3 + \frac{L}{30} + \frac{hL}{4000} \right)$ мкм (L — длина, мм; h — высота изделия над стеклом стола, мм), и обеспечил повторяемость результатов не ниже 92% для ЭОС с последовательно увеличивающимся диаметром рабочих отверстий электродов.

Список литературы: 1. Гришин В. М. Экспериментальное исследование процесса одновременного накалывания изоляторов при сборке арматуры электронно-оптической системы кинескопа 59ЛК2Б. — Электронная техника. Сер. 4, 1972, вып. 5. 2. Пат. Франции № 1587663 кл. H01.

Статья поступила в редколлегию 22.04.82