

И. А. АНДРАКОВСКАЯ, инж.,  
В. Н. ГЛУШЕНКО, М. В. ДЕРЕНОВСКИЙ,  
В. А. ДМИТРУК, кандидаты техн. наук

### ОБ ОПЫТЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕКСАБОРИДА ЛАНТАНА В ЛОКАЛЬНО ЭМИТТИРУЮЩИХ КАТОДНЫХ УЗЛАХ

Эффективным способом формирования электронных пучков высокого разрешения для различных электронно-лучевых устройств является использование принципа локального эмиттера малого размера [2]. В большинстве случаев к сформированному пучку наряду с требованием высокого разрешения предъявляется требование повышенной электронной яркости. Как известно [1], получение высокой электронной яркости возможно только при использовании высокоэффективных термоэмиттеров (плотность тока эмиссии больше  $5 \text{ А/см}^2$ ) с низкой рабочей температурой ( $T < 1800 \text{ }^\circ\text{K}$ ).

В этой связи большой интерес для разработчиков электронно-оптических систем представляет использование в качестве материала термоэмиттера гексаборида лантана  $\text{LaB}_6$ . Однако применение этого материала в локально эмиттирующих катодных узлах электронных пушек существенно затруднено из-за высокой активности по отношению к материалам катодного зерна [3], обычно изготовляемого из тугоплавких металлов. Вместе с тем отмечается инертность боридов по отношению к углероду и дисилициду молибдена  $\text{MoSi}_2$ . На основании этих данных была проведена проработка конструкций нескольких разновидностей электронных пушек с локальным боридным эмиттером и их исследование в составе электронно-оптических систем (ЭОС).

Работа проводилась с использованием поликристаллического гексаборида лантана с плотностью, близкой к совершенной, и монокристаллического боридов высокой чистоты. Наилучшие условия формирования пучка и достаточный эмиссионный контраст между эмиттером и зерном были достигнуты в катодных узлах, в которых локальный боридный эмиттер закрепляется механически в зерне из молибдена, вольфрама, тантала. В процессе работы таких узлов наблюдалась нестабильность границ фактического эмиттера, которая объясняется активацией ближайших к эмиттеру областей зерна продуктами реакции борид—металл. Этот вид нестабильности («расползание эмиттера») особенно заметен при работе ЭОС на низких ускоряющих напряжениях  $3 \div 10 \text{ кВ}$ . Проявляется он в ухудшении параметров формируемого пучка. В то же время при исследовании катод описанной конструкции проработал в составе разборной телевизионной проекционной установки с лазерным полупроводниковым экраном при ускоряющем напряжении  $50 \text{ кВ}$  в течении  $100 \text{ ч}$  без эффекта «расползания» эмиттера. Этот факт, вероятно, связан с очисткой поверхности катода ионами высокой энергии.

Для упрощения конструкции и уменьшения мощности подогрева были разработаны катодные узлы с кондуктивным подогревом боридного эмиттера в виде иглы, укрепленного на теле подогревателя. Крепление осуществлялось дисилицидом молибдена или углеродом.

Проведенные исследования таких катодных узлов не подтвердили мнение об устойчивости систем  $\text{LaB}_6\text{—C}$  и  $\text{LaB}_6\text{—MoSi}_2$ , так как имели место заметная реакция взаимодействия, срок службы узлов не превышал 30 ч, а на поверхности эмиттера, закрепленного углеродом, образовывалась стекловидная пленка, которая приводила к неустойчивости эмиссии и повышению рабочей температуры.

1. Глазер В. Основы электронной оптики. М., Гос. изд-во техн.-теорет. лит., 1957, с. 312—313. 2. Дмитрук В. А., Дереновский М. В., Дьяченко С. М. и др. Электронная пушка — Изв. вузов. Радиоэлектроника, 1976, т. 19, № 5, с. 173—175. 3. Кудимцева Г. А., Мельникова А. В., Мороз Б. П., Новиков Б. П. Термоэлектронные катоды. М.; Л., Энергия, 1966, с. 290—326.

Поступила в редколлегию 02.12.80

УДК 621.372.8

В. И. АФРОМЕЕВ, инж.,  
В. Е. КОСЫХ, мл. науч. сотр.

### РАСЧЕТ ВНЕШНЕЙ ДОБРОТНОСТИ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО РЕЗОНАТОРА В ЗАПРЕДЕЛЬНОМ ВОЛНОВОДЕ

Высокоточные измерения параметров диэлектриков производятся в основном методом запредельного волноводного резонатора, причем образец исследуемого диэлектрика полностью заполняет объем запредельного волновода [1]. Устройство такого резонатора показано на рисунке.

Аналізу этой схемы посвящено ряд исследований, обобщенных в работе [2]. Запредельный волноводно-диэлектрический резонатор фактически работает в пересвязанном режиме [3], когда определяющим фактором является внешняя добротность  $Q_{\text{вн}}$ . Однако расчет  $Q_{\text{вн}}$  в работе [2] не проводился.

Нами получено выражение для внешней добротности диэлектрического резонатора в запредельном волноводе.

Модуль коэффициента передачи рассматриваемого резонатора имеет вид [4]

$$|D_{15}| = D_{13}D_{35} \left[ 1 + R_{31}^2 \cdot R_{35}^2 - 2R_{31}R_{35} \cos r_{\Sigma} \right]^{-\frac{1}{2}}.$$

Выражая коэффициенты передачи через коэффициенты отражения и внося все под знак корня, после преобразований получаем

$$|\dot{D}_{15}| = \left[ 1 + \left( \frac{2R_{31}}{D_{13}D_{35}} \sin \frac{r_{\Sigma}}{2} \right)^2 \right]^{-\frac{1}{2}}. \quad (1)$$