

УДК 621.383.811

ВЫЯВЛЕНИЕ ПУТЕЙ УВЕЛИЧЕНИЯ СВЕТООТДАЧИ ЭКРАННОГО УЗЛА ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Данила Дмитриевич Зыков

Студент 4 курса, бакалавриат

кафедра «Электронные технологии в машиностроении»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: К.М. Моисеев,

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Электронные технологии в
машиностроении»*

Зрение позволяет человеку получать наибольшую информацию о событиях, происходящих вокруг него. Поэтому затрачиваются огромные усилия, чтобы расширить эти возможности. Вне сферы нашего восприятия остаются объекты, изображение которых лежит в рентгеновской, ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра.

Задачи преобразования спектрального диапазона, усиления яркости или сверхбыстрой регистрации изображения решаются с помощью электронно-оптических преобразователей (ЭОП).

ЭОП представляет собой электровакуумную колбу, внутри которой размещены фотокатод, люминесцентный экран, фокусирующая и ускоряющая электронно-оптические системы. Характеристики и параметры ЭОП зависят от используемых в них фотокатодов и экранных узлов [1].

Наряду с фотокатодом, катодолюминесцентный экран определяет основные функции ЭОП: преобразование спектра и усиление яркости изображения. Кроме того, экран ЭОП определяет качество изображения в тех наиболее часто встречающихся случаях, когда разрешающая способность ЭОП ограничивается разрешающей способностью экрана [2]. Экранный узел состоит из волоконно-оптической пластины (ВОП) и последовательно нанесенных покрытий. Существует два пути увеличения светотдачи экранного узла: увеличение ускоряющего напряжения и изменение количества слоев люминофора.

Целью работы является выявление путей увеличения светотдачи экранного узла и исследование зависимости светотдачи ЭОП от входных параметров.

Процесс формирования экрана начинается с формирования адгезионного покрытия (адгезива) в виде тонкой пленки на чистую подложку (ВОП). Адгезив представляет собой раствор акриловых смол в различных типах растворителей.

На поверхность ВОП с помощью специальной щетки и дозатора типа «солонка» осуществляется нанесение люминофора. На экранный узел рассыпается ровным слоем порошок люминофора. Узел поворачивается вокруг оси с помощью шагового электродвигателя и при этом осуществляется втирание люминофора.

В ходе проведения измерения светотдачи экранного узла при различных значениях ускоряющего напряжения, подаваемого между катодным и экранным узлом, и количества слоев люминофора была получены данные, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Зависимость светоотдачи
экранного узла от ускоряющего
напряжения и количества слоев
люминофора

Лл, шт	1	2	3	5
Уун, В				
6000	1,67	1,65	1,63	1,2
8000	3,97	3,87	3,85	3,25
9000	5,35	5,32	5,89	4,35
10000	3,38	3,31	3,28	2,75

Составлена математическая модель светоотдачи экранного узла:

$$\hat{Y} = 1,7 + 0,594X_1 + 0,123X_2 + 0,131X_1X_2,$$

где X_1 – ускоряющее напряжение;

X_2 – количество слоев люминофора

Выводы

1. Выявлено, что светоотдача экрана в большей степени зависит от ускоряющего напряжения, подаваемого на катодный и экранный узел (коэффициент при X_1 равен 0,594), но также зависит от количества слоев люминофора (коэффициент при X_2 равен 0,123). И при этом присутствует взаимное действие двух факторов (коэффициент при X_1X_2 равен 0,131).
2. Определены оптимальные входные параметры ускоряющего напряжения, марки и количества слоев люминофора для получения максимальной светоотдачи экранного узла:
 - а. При подаче ускоряющего напряжения 9 кВ наблюдается максимум светоотдачи (6,0 отн.ед.);
 - б. При этом выявлено, что максимальное значение светоотдачи получается при нанесении люминофора в диапазоне 1 – 2 слоя, толщиной не менее 10 мк.

Литература

1. Берковский А.Г., Гаванин В.А., Зайдель И.Н. Вакуумные фотоэлектронные приборы. - М., «Энергия», 1976, с.344.
2. Зайдель И.Н., Куренков Г.И. Электронно-оптические преобразователи. - М.: Сов. Радио, 1970. С.60.