

СЕКЦИЯ 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕМЕНТОВ И КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

ЦИФРОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ СКРЫТЫХ ПИКСЕЛЬГРАММ

В.К. ЕРОХОВЕЦ, В.В. ТКАЧЕНКО

Известны два подхода получения голограмм скрытых изображений для голографических защитных элементов: распределенных и локализованных. Как правило, изображения скрытых голограмм являются монохромными, и они формируются аналоговым способом на "голографическом столе". При введении скрытых элементов защиты в голограммы, получаемые цифровыми методами синтеза, приходится прибегать к дополнительным аналоговым технологиям на голографическом столе, что оказывает определяющее влияние на низкую производительность изготовления оригинал-матриц.

Скрытому изображению соответствует относительно простая пиксельграмма некоего элемента алфавита или логотипа и представлена в виде матрицы M_{ij} с относительно низкой информационной емкостью. Данной матрице соответствует суперпозиция микроскопических дифракционных решеток, записанных вплотную друг к другу, где каждый пиксель изображения формируется своей дифракционной решеткой, осуществляющей коммутацию лазерного пучка в i -й столбец и j -ю строку матрицы M_{ij} , выходной плоскости формирования скрытого изображения. Здесь частотные и азимутальные параметры дифракционных решеток должны быть однозначно связаны с ij -адресами матрицы M_{ij} . Таким образом, при размере дифракционных решеток ~ 20 мкм, воспроизводящий лазерный луч с диаметром 1,5 мм одновременно считывает коммутационную матрицу из ~ 5000 тыс. микроскопических дифракционных решеток, которые строят изображение скрытой пиксельграммы.

Для построения элементарных пиксельграмм используется непараксиальная модель воспроизведения голограммы [1], где справедливы следующие угловые соотношения:

$$\sin \alpha = \sin \Theta \cos \varphi, \quad \cos \alpha \sin \beta = \sin \Theta \sin \varphi,$$

а синтез пиксельграмм выполняется в системе сферических координат. Из этой системы уравнений

$$\sin \Theta_I \cos \varphi_I = \mu (\sin \Theta_{WO} \cos \varphi_{WO} - \sin \Theta_{WR} \cos \varphi_{WR}) + \sin \Theta_R \cos \varphi_R,$$

$$\sin \Theta_I \sin \varphi_I = \mu (\sin \Theta_{WO} \sin \varphi_{WO} - \sin \Theta_{WR} \sin \varphi_{WR}) + \sin \Theta_R \sin \varphi_R,$$

моделирующих работу голограммы в непараксиальной области, получены условия пространственного разделения изображений при последовательном наложении голограмм путем изменения пространственной ориентации интерференционных плоскостей голограммы.

Литература

1. Борискевич А.А., Ероховец В.К., Ярмош Н.А. // Автометрия. 1987. № 6. С. 3–8.