

Е. В. ГОРБУНОВА, В. В. КОРОТАЕВ, Е. А. ЛАСТОВСКАЯ

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АНАЛИЗА ОПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОКРЫТИЙ

Приведено описание автоматизированной установки, предназначенной для исследования и контроля покрытий различного вида, нанесенных на плоские поверхности.

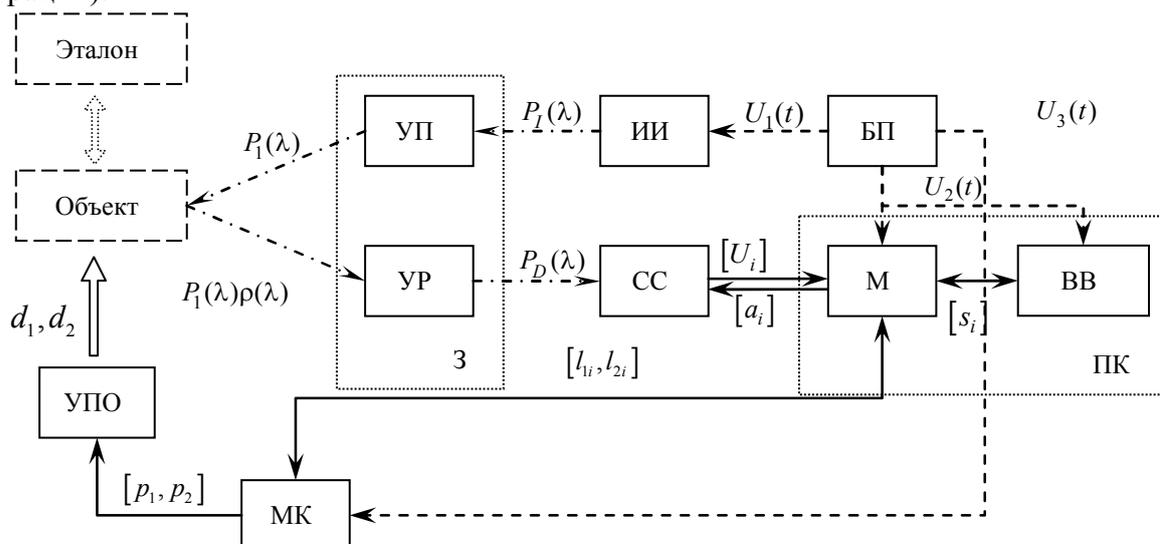
Ключевые слова: коэффициент спектрального отражения, отражательная способность, цветовой параметр, покрытие, контроль качества.

При использовании высокоточных технологий нанесения разнообразных покрытий на различные поверхности требуется обеспечить соответствующий контроль качества.

Основными параметрами, характеризующими свойства видов покрытий (красочных, лакокрасочных, маркирующих, защитных и т.п.), являются спектральный коэффициент отражения, отражательная способность и цветовые параметры.

Датчики и измерительные системы, предназначенные для измерения спектров отражения, альbedo или цветовых параметров объектов [1], не позволяют определить изменение характеристик в локальных участках исследуемой поверхности. Для решения этой задачи авторами настоящей статьи разработан аппаратно-программный комплекс для анализа и контроля спектральных коэффициентов отражения, отражательной способности и цветовых параметров плоских объектов размером до 150×150 мм. Возможно построение цветового образа поверхности, рассчитанного для различных стандартных источников излучения (А, В, С, D65, Е, F2, F7, F11, GE) или источников с заданным спектром излучения.

Функциональная схема оптико-электронной системы для контроля оптических характеристик плоских поверхностей представлена на рисунке (БП — блок питания; ВВ — устройство ввода-вывода; З — зонд; ИИ — источник излучения; М — микропроцессор; МК — микроконтроллер; ПК — персональный компьютер; СС — спектрофотометрическая система; УП — устройство подсветки; УПО — устройство позиционирования объекта; УР — устройство регистрации).



Источник излучения обеспечивает требуемый вид спектрального распределения потока излучения $P_I(\lambda)$ на входном окне устройства подсветки и интенсивность освещенности

исследуемого локального участка анализируемого объекта потоком $P_1(\lambda)$. Отраженное от объекта излучение источника $P_1(\lambda)\rho(\lambda)$ попадает на входное окно устройства регистрации, которое передает поток $P_D(\lambda)$ на входное окно спектрофотометрической системы $[a_i]$, передающей данные измерений $[U_i]$ в микропроцессор персонального компьютера. Микропроцессор обрабатывает полученные данные, а также выдает на устройство ввода-вывода результаты $[s_i]$.

Перемещение объекта по двум координатам d_1 и d_2 обеспечивает устройство позиционирования, управляемое при помощи сигналов $[p_1, p_2]$ со специализированного микроконтроллера, который, в свою очередь, управляется командами $[l_{1i}, l_{2i}]$ с компьютера.

Блок питания обеспечивает необходимые режимы питания $U_1(t)$, $U_2(t)$ и $U_3(t)$ для ИИ, ПК и МК соответственно.

Устройства подсветки и регистрации объединены в зонд, который обеспечивает возможность измерения как зеркальной, так и диффузной составляющих коэффициента отражения поверхности исследуемого объекта.

Обработка полученных данных производится с использованием специально разработанного программного обеспечения [2, 3]. С его помощью также можно прогнозировать характеристики покрытия объекта при различных условиях освещения.

Работа выполнена при частичной государственной финансовой поддержке ведущих университетов Российской Федерации (госзадание 2014/190).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Products and Services of Pro-Lite technology (Products catalog) [Электронный ресурс]: <http://www.pro-lite.uk.com/File/light_measurement_overview.php>.
2. Измерение спектров отражения, пропускания и оптической плотности объектов / Е. В. Горбунова, А. Н. Чертов, В. В. Коротаев. Св-во о гос. регистрации программ для ЭВМ № 2014613360 от 25.03.2014.
3. Определение цветовых параметров поверхностей объектов по известным спектрам отражения / Е. В. Горбунова, Д. Б. Петухова, А. Н. Чертов. Св-во о гос. регистрации программ для ЭВМ № 2014614441 от 24.04.2014.

Сведения об авторах

- Елена Васильевна Горбунова** — канд. техн. наук, доцент; Университет ИТМО, кафедра оптико-электронных приборов и систем, Санкт-Петербург; E-mail: vtedina_ia@mail.ru
- Валерий Викторович Коротаев** — д-р техн. наук, профессор; Университет ИТМО, кафедра оптико-электронных приборов и систем, Санкт-Петербург; заведующий кафедрой; E-mail: korotaev@grv.ifmo.ru
- Елена Александровна Ластовская** — студент; Университет ИТМО, кафедра оптико-электронных приборов и систем, Санкт-Петербург; E-mail: plastelinchik@mail.ru

Рекомендована кафедрой
оптико-электронных приборов
и систем

Поступила в редакцию
12.05.14 г.