

ЦИФРОВОЙ ДАТЧИК КОЭФФИЦИЕНТА НАПРАВЛЕННОГО ОТРАЖЕНИЯ

Иванченко И.А., Сантоний В.И., Смынтына В.А., Будиянская Л.М.

*Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова, Дворянская, 2,
г. Одесса, 65026*

Развитие фотометрии связывается с переходом к цифровому представлению и обработке измерительной информации. Предлагаемый датчик коэффициента направленного отражения поверхности основан на оригинальном цифровом методе измерения [1].

В структуру датчика входит отражательная оптопара излучатель–многоэлементный фотоприемник, построенная по базовому принципу и ориентированная по нормали к исследуемой поверхности.

Для разработки метода использовались две закономерности, сопровождающие сближение датчика с поверхностью отражения:

- зависимость пороговой дальности срабатывания фотоприемника l_{nop} от коэффициента отражения поверхности ρ ,
- зависимость координаты изображения a_u на поверхности фотоприемника от дальности l .

В результате объединения этих закономерностей сформирована координатная зависимость ρ , которая имеет вид

$$\rho = \frac{U_{nop}}{A} l_{nop}^2 = \frac{U_{nop}}{A} \left[\frac{bl_{\partial n}(a_u \cdot tg\gamma + f)}{a_u(b \cdot tg\gamma - l_{\partial n}) + bf} \right]^2,$$

где оптико-геометрические параметры: b – измерительная база, $l_{\partial n}$ – дальность настройки, γ – угол падения-отражения световых потоков, f – фокусное расстояние приемного объектива; U_{nop} – пороговое напряжение фотоприемника, A – коэффициент, объединяющий параметры оптопары, не зависящие от l .

Проведена экспериментальная проверка возможности технической реализации цифрового датчика на макете базовой оптопары излучатель ИЛПИ-103–линейка фотодиодов ФДК-148 в качестве фотоприемника.

Многоэлементный фотоприемник ФДК-148 выполняет в датчике функции дистанционного АЦП, преобразующего в код линейное перемещение. При уменьшении дистанции от оптопары до отражательной поверхности световое пятно последовательно перемещается по площадкам чувствительных элементов фотоприемника, вызывая появление фотоэда на выводах каждого из них. В соответствии с алгоритмом работы АЦП $\rho = qn$, где n – число выходных импульсов, q – квант АЦП, равный единичной координате и эквивалентному значению ρ . В результате, исходя из приведенного уравнения, многоэлементный фотоприемник представляет собой геометрическую шкалу коэффициента отражения.

Экспериментальные дистанционные характеристики датчика подтвердили соответствие между ρ и n , т.е. его цифровое представление. Точность измерений датчика может достигать десятых долей процента, если линейный размер кванта меньше миллиметра.

Литература

1. Иванченко И.А., Сантоний В.И. Применение дискретизации оптического сигнала для измерения коэффициента направленного отражения // Збір. матер. Всеукр. н.-практ. конф. “Сучасні наукові досягнення – 2008”, 29-30 листопада 2008 р., Миколаїв, Т. II, С. 277-283.