

ОПТИЧЕСКИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ПРОКАТНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Зибров В.А.

*Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса
Шахты, Россия*

OPTICAL MEASURING INSTRUMENT OF CROSS-SECTION PRODUCTS OF METALLURGICAL MANUFACTURE

Zibrov V.A.

*The South - Russian state university of economy and service
Shakhty, Russia*

Определение размеров и местоположения объектов является актуальной задачей многих областей науки и техники. В металлургии контроль и измерения диаметров поперечного сечения труб является немаловажной составной частью технологического процесса производства труб. В частности, измерение диаметра поперечного сечения трубы позволяет улучшить качество изделий, уменьшить отбраковку труб бурильного и обсадного сортаментов. Непрерывный принцип производства трубного проката является одним из передовых технологических процессов в металлургическом производстве. Помимо автоматизации, основная нагрузка при контроле геометрических параметров трубных заготовок ложится на измерительную аппаратуру. От надежности контроля напрямую зависит качество получаемой готовой продукции. Самыми известными в металлургии измерителями геометрических размеров трубного проката являются: бесконтактные измерители, использующие акустические преобразователи; бесконтактные измерители на основе лазерных излучателей и преобразующих систем зеркал; бесконтактные измерители, использующие телевизионные камеры; бесконтактные измерители на основе многооконых элементов; бесконтактные измерители, использующие датчики инфракрасного диапазона (ИК). Однако высокая стоимость заставляет применять их только в случае крайней необходимости.

Принцип работы разработанного оптического измерителя основан на регистрации изображения движущегося изделия (трубного проката). В его состав входит оптическая камера, блок электроники и промышленный компьютер. С помощью объектива на матричном фотоприемнике формируется изображение участка поверхности объекта. Матричный фотоприемник формирует аналоговый сигнал, который затем усиливается и преобразуется в цифровую форму. Цифровые данные обрабатываются специализированной микросхемой цифрового сигнального процессора. Обработанный цифровой видеосигнал записывается в буферное ОЗУ, откуда он поступает на долговременное запоминающее устройство или дисплей. Микроконтроллер обслуживает пользовательский интерфейс и обеспечивает всё полнофункциональное управление видеокamerой. Устройство автоматического баланса белого управляет коэффициентом передачи усилителя с целью получения на изображении нейтрального цветового баланса. Сущность метода измерения состоит в следующем. Оптическая камера производит покадровую регистрацию торца объекта, который находится в поле зрения камеры. Каждый зарегистрированный и хранящийся в памяти компьютера кадр представляет собой массив, размер которого соответствует количеству пикселей матрицы фотоприемника. Значение элемента массива соответствует амплитуде фотосигнала в соответствующем пикселе. Оптимальный выбор поля зрения (место установки оптического измерителя и фокусное расстояние объектива) осуществляется, исходя из обеспечения чёткости, гарантирующей заданную вероятность правильного решения.

Априорная неопределённость изображения изделия приводит к необходимости установления связи параметров оптического измерителя с вероятностными характеристиками опознавания изделия. Детальные исследования этих связей показали, что они зависят от множества факторов: характеристики изделия (отношение сигнал/шум,

контраст, угловой размер, градиент яркости на краях изделия, сложность контура, место на экране монитора, форма, ориентация, перспективные искажения, скорость движения, яркость изображения); характеристики сюжета (яркость фона, интенсивность шума фона, скорость движения фона); технологические требования (площадь зоны измерения, допустимое время измерения с момента появления изделия, освещённость технологической зоны и т.д.).

Обработка сигнала с целью выявления объекта измерения оптическим измерителем на приборах с зарядовой связью (ПЗС) включает операцию компенсации фонового сигнала, при этом реальное отношение сигнал/шум для объекта измерения меньше максимального при данной освещённости на величину контраста объекта относительно фона [1-3].

Для полностью известного фона и параметров матрицы на ПЗС процедура обработки определяется как вычитание известной фоновой составляющей в сочетании с согласованной фильтрацией. Применение матрицы на ПЗС, видеосигнал которой дискретен, при неполных априорных сведениях о фоне вызывает необходимость проведения дополнительных операций над видеосигналом.

Библиографический список

1. Румянцев К.Е., Зибров В.А. Системы обработки изображений трубных заготовок в прокатно-металлургическом производстве. // Современные проблемы фундаментальных наук, информационных технологий и радиоэлектроники // Сборник научных статей. Под ред. К.Е. Румянцева. Шахты: ЮРГУЭС, 2002. С.50-59.

2. Акаев А.А., Майоров С.А. Оптические методы обработки информации. - М.: Высшая школа, 1988. - 237 с.

3. Ахманов С.А., Воронцов М.А. Новые физические принципы оптической обработки информации. - М.: 1990. - 598 с.