

Контроль качества стеклотары

Лушков А.И.

Кафедра систем управления
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь
e-mail: lushkou@gmail.com

Аннотация—Данный доклад посвящен проблемам качества стеклотары. Анализ возможных способов выявления брака стеклотары.

Ключевые слова: стеклотара; инспекционная машина; оформление; анализ данных.

I. ВВЕДЕНИЕ

После вступления Республики Беларусь в единый таможенный союз, начинает остро стоять проблема замены упаковки ПЭТ, на более экологичную, подающуюся вторичному использованию. Таковой является стекло. Вместе с тем, тара данного типа должна соответствовать всем стандартам и нормам. В связи с чем возникает необходимость исследования и создания инспекционных машин белорусского производства, которые бы отслеживали качество выпускаемой продукции.

II. ИНСПЕКЦИЯ НА ГОРЯЧЕМ УЧАСТКЕ

Традиционно контроль качества стеклянной тары производится на «холодном» участке машинолинии. Если контроль осуществляется только с целью отбраковки некачественных изделий, то момент для проведения контроля не имеет большого значения.

Однако с учетом общей экономики производства контроль на «холодном» участке линии имеет очевидный недостаток: за промежуток времени между процессами формования и контроля отформованных изделий будет выпущено около 10 тысяч изделий, качество которых неизвестно и, возможно, неудовлетворительно.

Перенос контроля в «горячую» зону имеет несколько важных преимуществ:

- изделия проверяются непосредственно после формования;
- легко отслеживается связь между браком и секциями машины;
- горячее изделие может быть проверено по большему количеству параметров благодаря тепловому излучению.

Проверка изделий на «горячем» участке линии позволяет получать больше информации о процессе производства. Больше количество информации означает более тщательный контроль над всем процессом, возможность своевременного изменения и тонкой настройки параметров работы машины. Чем лучше контроль производства, тем меньше процент брака.

III. ИНСПЕКЦИЯ ТОЛЩИНЫ СТЕНКИ

Толщина стенки стеклянного изделия измеряется по хроматической аберрации специальных линз. Для этого белый свет через волоконный световод направляется в измерительную головку. Оптический датчик состоит из линзы с точно определенной погрешностью длины цветовой волны, фокусирующей выходящий из световода пучок световых лучей на поверхности стекла, толщина которого измеряется по длине волны. Отраженный свет анализируется с помощью спектрометра. Полученный спектр показывает резкий пик для длины волны, сфокусированной на поверхности стекла (см. рис. 1).

Выполненная в заводских условиях калибровка позволяет рассчитать расстояние между оптическим датчиком и поверхностью стекла по определенной длине волны. При измерении толщины стенки и наружная, и внутренняя боковые поверхности бутылки находятся в пределах диапазона измерения. Соответственно, в спектре присутствуют два пика, от которых и рассчитывается расстояние до передней и задней поверхностей стекла. Толщина стекла рассчитывается по разности. В этом случае датчик автоматически учитывает поправку на коэффициент преломления стекла (см. рис. 2).

IV. РАСПОЗНАНИЕ ДЕФЕКТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИИ

При распознании дефектов на изображении с камер возникает ряд трудностей:

- размеры дефекта могут быть различны;
 - дефект может располагаться в разных местах.
- фон и помехи, которые могут помешать детектированию дефекта.

Именно поэтому нельзя применять метод сравнения полученного изображения, с эталоном. Для поиска используется метод сравнения соседних пикселей по цвету, и в случае обнаружении более темных, объект признается браком.

Сперва необходимо определить границы объекта, который подвергается инспекции, это успешно делается с помощью детектора границ Канны. Данный детектор уже реализован в библиотеке OpenCV, которая легко подключается к таким языкам программирования как C++, C, Python:

```
storage = cv.CreateMemStorage(0)
contours = cv.FindContours(canny, storage, cv.CV_RETR_LIST,
cv.CV_CHAIN_APPROX_SIMPLE)
```

Для лучшего нахождения дефекта, необходимо повысить контрастность изображения, это делается путем «вычитания» изображения содержащего дефект и «эталонной» модели, которая была загружена предварительно. В результате чего будет получено черно-белое изображение. После чего подвергая полученное изображение анализу разделяем пиксели на черные и белые. Полученные белые пиксели таким образом, будут являться дефектами. Точность детектирование дефекта инспекционной машины определяется подсчетом белых пикселем.

```
diff = self.get_diff(lcd, empty)
for n in range(1, 255):
img = self.threshold(diff, n)
right = self.count_pixels(img, 170, 0, LCD_W - 170, LCD_H)
```

```
if right == 0:
diff = self.threshold(diff, n + 5)
break
```

- [1] Казеннова Е.Г. Общая технология стекла и стеклянных изделий. – М., 1989. – 234 с.
- [2] Мартынова Ж.В., Мазухина Н.Н. Конференция «Стеклотара-2004» «О повышении эффективности работы стеклотарной промышленности России и СНГ» 11 февраля 2004 г. //Стекло тары. - 2004. - № 5. – С. 17-21.
- [3] http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80_%D0%9A%D1%8D%D0%BD%D0%BD%D0%B8
- [4] <http://habrahabr.ru/post/114589/>
- [5] <http://opencv.willowgarage.com/wiki/>
- [6] <http://www.precitec.com/measuring-technology/contactless-measuring-sensor-chrocodile-m4.html>

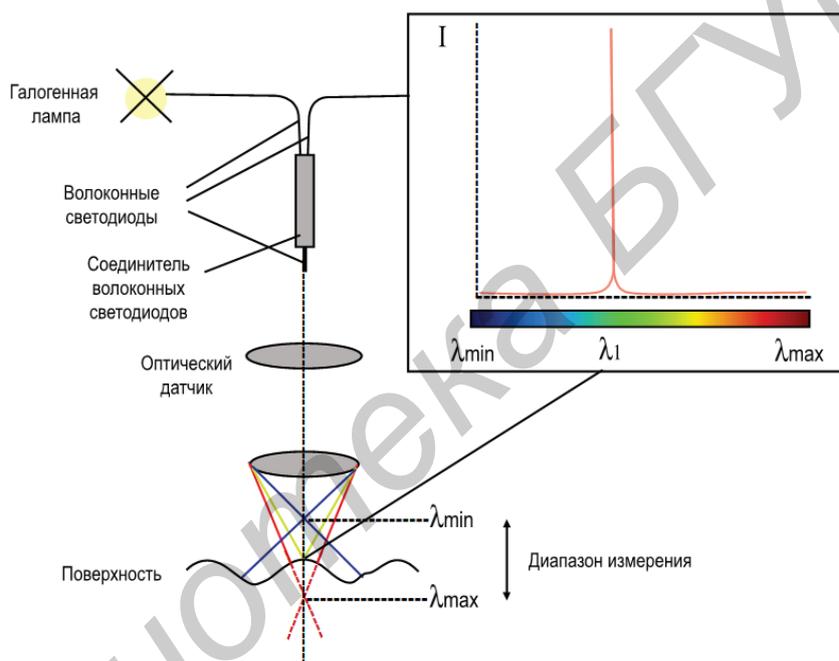


Рис. 1. Принцип софокусного измерения с хроматическим кодированием

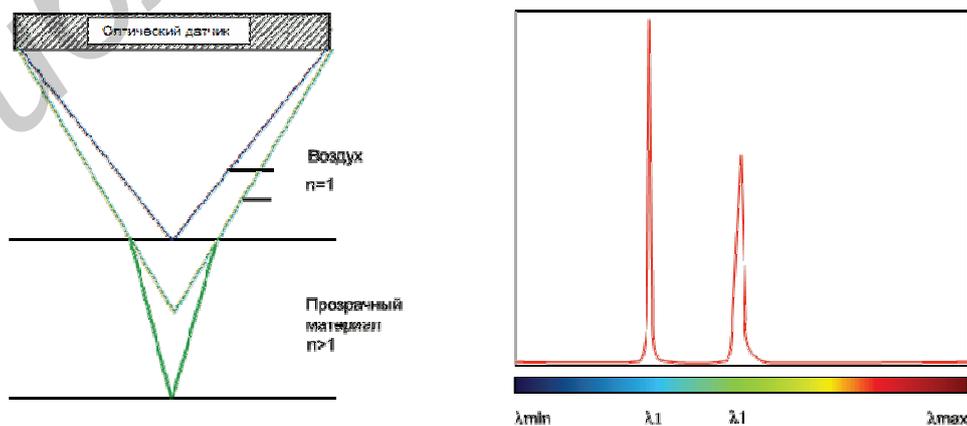


Рис. 2. Прохождение луча и его спектр, получаемый при измерении толщины стекла