

# СИСТЕМА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ЗАГОТОВОК

Constantin ABABII, ing.; Mariana CATRUC, l.sup.; Daria OSADCEAIA, mrd.; Dimitrie BORDIAN, drd.; Dmitrie CALUGARI, drd.

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Аннотация:** В данной работе представлены результаты проектирования системы распознавания образов для обнаружения дефектов заготовок. Алгоритм обнаружения дефектов основан на спектральном анализе отраженного потока света от исследуемой поверхности заготовки. Для оценки отраженного спектра, на поверхность заготовки, направляется поток света изменяемый в интервале частот видимого спектра. Дефект заготовки оценивается в зависимости от коэффициента отражения и изменения спектра отражённого светового потока.

**Ключевые слова:** спектральный анализ, дефект заготовки, источник светового потока, исследуемая поверхность, коэффициент отражения, искажение спектра.

## 1. Введение

Множество дефектов заготовок выражаются в виде изменения физических параметров поверхности, такие как: изменение коэффициента отражения, деформация поверхности, и др.

В настоящее время очень широко используется метод ультразвукового диагностирования качества заготовок. В изобретении [1] описана система для обнаружения поверхностных дефектов непрерывно-литой металлической заготовки, такой как стальной сляб. В частности, данное изобретение относится к обнаружению поверхностных дефектов на непрерывно-литой металлической заготовке при помощи дефектоскопа с использованием токов Фуко, содержащего отдельно выполненные излучатель и приемник, установленные напротив и вблизи исследуемой поверхности.

Другой способ оценки качества заготовок является распознавание изображения исследуемой детали [2]. В данной работе рассмотрен способ оценки качества заготовок в результате исследования отраженного потока света от поверхности детали. В этом случае используется источник света, который направлен на исследуемую поверхность. Отраженный поток света воспринимается видеокамерой и вводится в виде изображения. Последовательный анализ изображения позволяет определить качество заготовки.

## 1. Синтез системы для обнаружения дефектов заготовок

На рисунке 1 представлен результат синтеза системы для спектрального анализ изображений с целью обнаружения дефектов в заготовках.

Обнаружение дефектов в заготовках осуществляется методом спектрального анализа отраженного света от поверхности заготовки. Система содержит PC персональный компьютер, выполняющий операции управления и распознавания образа и спектральный анализ. Источники света 2 генерируют поток 4, который отражается 5 от поверхности заготовки 3 и вводится в PC видеокамерой 1. Источники света 2 генерируют RGB поток в интервале видимого диапазона частот (00h 00h 00h – FFh FFh FFh).

При наличии дефектов на поверхности заготовки происходит изменение цвета отраженного светового потока, который распознается при спектральном анализе [3-8] осуществляемый PC.

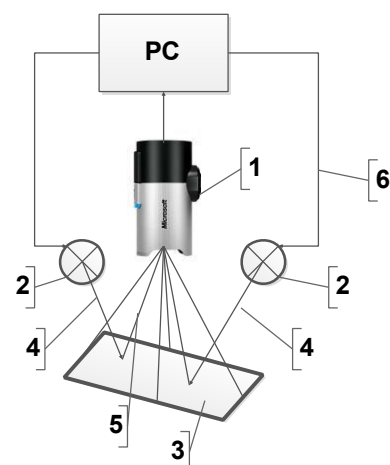


Рис. 1. Система для обнаружения дефектов.

## 2. Алгоритм функционирования системы для обнаружения дефектов заготовок

Алгоритм функционирования системы для обнаружения дефектов заготовок представлен на рисунке 2 и содержит следующие операции:

Init PC – инициализация системы для обнаружения дефектов заготовок;

Out(RGB=FFh FFh FFh) – генерация белого света для тестирования системы;

Input video – ввод изображения;  
 Img? – тестирование готовности системы;  
 Error – система не готова к работе;  
 Ready – система готова к работе;  
 R = 00h G = 00h B = 00h – установка черного света

для начала сканирования;  
 Out (RGB) – генерация света для определения дефектов заготовок;

Data processing – цифровая обработка изображения;

Defect? – распознавание дефектов;  
 Out(Diffract) – отображение дефектов на экране;

Inc(R) – увеличение интенсивности красного;

R=FFh – проверка максимального красного;

Inc(G) R=00h – увеличение интенсивности зеленого и инициализация красного;

G=FFh - проверка максимального зеленого;

Inc(B) G=00h - увеличение интенсивности синего и инициализация зеленого;

B=FFh - проверка максимального синего;

Stop? - проверка конца алгоритма.

Результаты сканирования поверхности заготовки и обнаружение дефектов представлены на Рисунке 3, где: 1 – частотный спектр без дефектов заготовки; 2 – частотный спектр с дефектом в левом частотном диапазоне; 3 - частотный спектр с дефектом в правом частотном диапазоне.

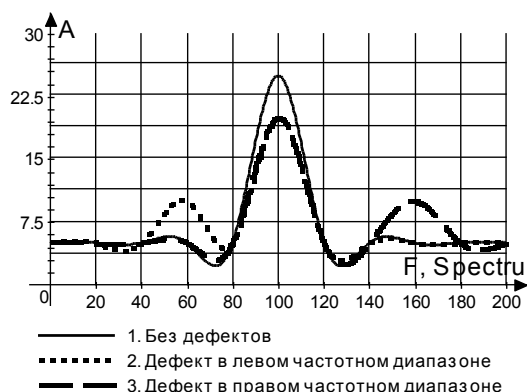


Рис. 3. Спектральный анализ заготовки

### Благодарности

Результаты исследования получены при научной и технической поддержке Департамента Информатики и Системной Инженерии.

### Источники информации

1. МЕЙАН Филип, МИДРУА Фабьен, ТЮРОН Жан-Мишель. Способ и система поверхностной дефектоскопии непрерывно-литой металлической заготовки. Патент № 2343473. <http://www.findpatent.ru/patent/234/2343473.html>.
2. L. Song\*, X. Qu, K. Xu, L. Lv. Three-dimensional measurement and defect detection based on single image. Journal of Optoelectronics and Advanced Materials Vol. 7, No. 2, April 2005, p. 1029 – 1038.
3. <http://lnktd-opz.narod.ru/sa.html> - Спектральный анализ.
4. [http://otherreferats.allbest.ru/physics/00057336\\_0.html](http://otherreferats.allbest.ru/physics/00057336_0.html) - Спектры.
5. [http://alnam.ru/book\\_a\\_chem2.php?id=204](http://alnam.ru/book_a_chem2.php?id=204) – понятие об эмиссионном спектральном анализе.
6. [http://www.nytek.ru/Article\\_403.html](http://www.nytek.ru/Article_403.html) - Теория комбинационного рассеяния света.
7. <http://bookzooka.com/book/571-fizicheskie-metody-kontrolya-kachestva-materialovaabataeva/75-95-skhema-provedeniya-spektralnogo-analiza.html> - Схема проведения спектрального анализа.
8. Зайдель А. Н., Основы спектрального анализа М., 1965, 324 с.

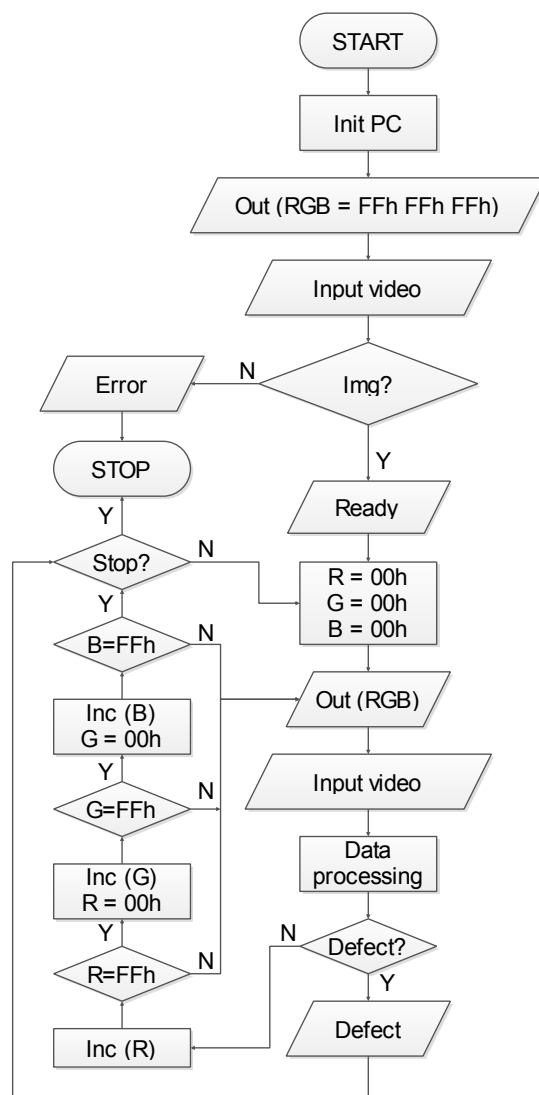


Рис. 2. Алгоритм функционирования системы.