

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа развития высшего образования на 2011–2015 годы, утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь 1 июля 2011 г. № 893.
2. Голозубов, А.Л. Теоретические и технологические аспекты осаждения защитных тонкопленочных кремнийсодержащих покрытий из дуговой низкотемпературной плазмы при атмосферном давлении / А.Л. Голозубов. – Мозырь: Белый ветер, 2012. – 218 с.
3. Анод плазмотрона для плазмохимического нанесения покрытий: пат. 8893 Респ. Беларусь: МПК Н05Н 1/26(2006.01) / А.Л. Голозубов, А.А. Голозубова, Д.А. Ворончук, Ю.Н. Купрацевич, заявитель УО МГПУ имени И.П. Шамякина. – № u 20120452; дата публ. 30.12.2012. Официальный бюл. / Нац. центр интел. собственности. – 2012. – № 6.

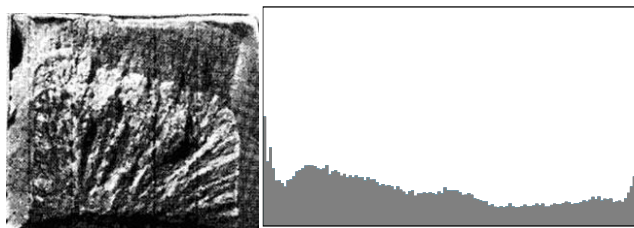
М.А. ГУНДИНА, А.Н. ЧЕШКИН
БНТУ (г. Минск, Беларусь)

АЛГОРИТМ СБАЛАНСИРОВАННОГО ПОРОГОВОГО ОТСЕЧЕНИЯ ГИСТОГРАММ ДЛЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Для перевода изображения из полутонового в бинарное необходимо использовать пороговый детектор. Важным вопросом является выбор величины порога. При большой величине порога может происходить потеря целостности контуров изображения, а при малой – проявление неинформативных пикселей.

Для выбора порогового значения предусматривается применение алгоритма сбалансированного порогового отсечения гистограммы, основанного на следующем подходе. «Взвешиваются» две разные доли гистограммы. Если одна «перевешивает», то из этой части гистограммы удаляется крайний столбик и процедура повторяется. Процедура завершается, когда в гистограмме остается только один столбик и соответствующее ему значение интенсивности выбирается в качестве порогового значения.

Рассмотрим подробнее определение веса части гистограммы. Изображение, требующее обработки, представлено на рисунке 1.



**Рисунок 1. – Снимок болта, подверженного замедленному хрупкому разрушению.
Справа гистограмма изображения**

Построим для него гистограмму. Пусть I_l – крайнее (левое) значение интенсивности, I_r – последнее правое значение. На первом шаге взвешиваются части от I_l до середины диапазона интенсивности и от середины до I_r . Весом левой части

гистограммы будем считать число $w_i = \sum_{i=I_l}^{I_r-I_l} f_i$, где f_i – количество пикселей заданной яркости в этом диапазоне. Аналогично водится вес правой части.

Общий алгоритм представлен в работе [1]. Схематично его можно представить в виде последовательности следующих действий: считается середина разбиения $I_m = \frac{I_l + I_r}{2}$. Находится вес правой $w_i = \sum_{i=I_l}^{I_m} f_i$ и левой частей $w_i = \sum_{i=I_m}^{I_r} f_i$.

Если вес правой части превышает, то удаляется крайний, противоположный середине, столбец гистограммы. Затем опять находится середина полученной гистограммы и действия повторяются. Этот метод позволяет быстро получить пороговое значение.

Рассмотрим результаты бинаризации изображения, представленного на рисунке 1. На рисунке 2 слева представлено изображение, полученное встроенной функцией системы Mathematica. На рисунке 2 справа представлено изображение, полученное пороговой бинаризацией со значением порога равным 0.65.



Рисунок 2 – Бинарное изображение. Бинарное изображение с полученным порогом

Данный подход эффективен для обработки контрастных изображений, а для размытых и зашумленных изображений предполагается нахождение порогового значения по методу Оцу [2].

Заметим, что чем меньше порог, тем больше границ будет находиться, но тем более восприимчивым к шуму станет результат (как на рисунке 2 слева), выделяя лишние данные изображения. Наоборот, высокий порог может пропустить слабые края или получить границу фрагментами. А данный подход к выбору порогового значения позволяет этого избежать.

Также данный подход эффективен для изображений, в которых имеются области средней яркости, которые при простой бинаризации пропадают, сливаясь с фоном из-за весьма низкого перепада между краями, это можно и исправляется введением в рассмотрение пороговой бинаризации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Anjos, A. Level Image Thresholding – A Fast Method / A. Anjos, H.Bi. Shahbazkia // BIOSIGNALS. – 2008. – Vol. 2. – PP. 70–76.
2. Otsu, N. A threshold selection method from gray-level histograms / N. Otsu // IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics In N/A. – 1979. – Vol. 9, 1. – PP. 62–66.