

ДОНБАССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ
АКАДЕМИЯ

Рыпаленко Денис Александрович

ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОВ, МОДЕЛЕЙ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ И РАСПОЗНАВАНИЯ
ОБЪЕКТОВ

Специальность 8.05010102 – Информационные технологии
проектирования

АВТОРЕФЕРАТ

На получение образовательно-квалификационного уровня «магистр»

Краматорск – 2014

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. На сегодняшний день, перед специалистами по металловедению стоит ряд задач: разработка новых материалов, развитие технологии, а также совершенствование критериев технического контроля и контроля качества продукции. Для этого им необходимо иметь возможность эффективно определять характеристики микроструктуры металлов и их сплавов. Чаще всего анализ микроструктуры производится по изображению, полученному с помощью микроскопа. Обработка и анализ металлографических изображений является весьма нетривиальной задачей.

Развитие вычислительной техники позволило в значительной мере увеличить разрешающую способность микроскопов, кроме того, появилась возможность совместного использования микроскопа с ЭВМ, вследствие чего стало возможным создание программно-методических комплексов, для проведения анализа и обработка. Однако сохраняется необходимость в разработке методики для эффективной обработки и анализа металлографических изображений. Поэтому тема исследования является актуальной.

Цель и задачи исследования.

Цель работы. Автоматизировать процесс обработки и анализа изображений применительно к металлографическим исследованиям.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Провести анализ моделей и методов, применяемых для определения характеристик микроструктуры.
- Выполнить анализ существующих моделей, методов и средств обработки изображений.
- Разработать и реализовать программно-методический комплекс (ПМК) для автоматизации процесса обработки и анализа металлографических изображений.
- Разработать методику обработки и анализа металлографических изображений.
- С использованием разработанного ПМК провести эксперимент на основе тестовых изображений. Оценить корректность, полученных результатов.
- Разработать рекомендации по использованию ПМК для обработки и анализа металлографических изображений.

Объект исследования. Процесс обработки металлографических изображений для проведения анализа параметров микроструктуры.

Предмет исследования. Модели, методы и параметры обработки изображений для проведения металлографического анализа.

Методы исследования:

- Основные положения обработки металлографических изображений.

– Линейная фильтрация, операции сглаживания, операции повышения четкости и контраста, для проведения предварительной обработки изображения.

– Операции цветовой сегментации для проведения фильтрации изображения, с целью отсеять детали, которые не представляют интереса для анализа.

– Операции пороговых преобразований для выделения границ объектов.

– Морфологические операции для работы с выделенными границами.

– Математические методы для определения различных параметров изображения.

– Методы наложения выделенных границ на исходное изображение с целью визуальной оценки качества выделения границ, а также методы для фильтрации нежелательных границ.

Научная новизна работы.

1. Разработана методика автоматизированной обработки и анализа металлографических изображений.

Практическое значение полученных результатов.

Разработанные методика и программно-методический комплекс могут быть использованы для повышения эффективности работы специалиста по металловедению.

Экономический эффект от внедрения ПМК проявляется в снижении трудоемкости, автоматизации вычислений, увеличении объемов и сокращении сроков обработки информации.

Социальный эффект заключается в том, что с пользователя освобождается от монотонной работы, а вместо него её выполняет ПМК.

Кроме того, разработанный ПМК может применяться студентами для проведения лабораторных работ, а подготовленная техническая документация может служить руководством.

Личный вклад соискателя.

Выполнив анализ литературных источников, автор выяснил, что при разработке ПМК для обработки и анализа металлографических изображений целесообразно использовать библиотеку компьютерного зрения OpenCV.

Выполнил разработку методики автоматизированной обработки и анализа металлографических изображений.

Разработал и реализовал ПМК для обработки и анализа металлографических изображений.

Публикации.

1. Методика автоматизированной обработки изображений с использованием библиотеки компьютерного зрения OpenCV / А.Ф. Тарасов, Д.А. Рыпаленко. – 6 с. (в печати).

Структура и объем работы. Дипломная работа состоит из введения, пяти разделов, выводов, перечня использованных источников из 40 наименований 74 рисунков, 55 таблиц и 4 приложений. Общий объем

дипломной работы составляет 175 страниц, включая 161 страниц основной части и 14 страниц приложений.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. В результате анализа моделей и методов, применяемых для определения характеристик микроструктуры, установлено, что среди методов определения величины зерна наибольшей эффективностью при программной реализации будут обладать методы количественной оценки.

2. Кроме того, исследование моделей и методов обработки и анализа металлографических изображений показало, что металлографическое изображение должно проходить следующие этапы обработки: предварительная обработка, цветовая сегментация, выделение границ, наложение границ, высокоуровневая обработка.

3. Анализ существующих моделей, методов и средств обработки изображений показал, что библиотека компьютерного зрения OpenCV обладает функциями необходимыми для проведения обработки изображений и её целесообразно использовать при разработке ПМК.

4. Успешно разработан и реализован ПМК, позволяющий автоматизировать процесс обработки и анализа металлографических изображений.

5. Разработана методика обработки и анализа металлографических изображений, которая позволяет выделять на изображении сегменты, представляющие интерес для проведения дальнейшего анализа.

6. Во время эксперимента, с помощью ПМК были успешно обработаны все тестовые изображения, а полученные результаты полностью совпали с ожиданиями. Это показывает, что процедуры анализа, реализованные в ПМК, выполняются корректно.

7. Рекомендуется использовать ПМК для автоматизации работы специалистов по металлографическому анализу, это позволит повысить производительность их труда.