

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Кодирова Давронжона Фарходжона угли «Метрологическое обеспечение измерений цифровых изображений структур сплавов на основе железа», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Работа Кодирова Д.Ф. посвящена совершенствованию и научному обоснованию процедур количественного измерения структур, на примере железных сплавов, с использованием цифровых методов анализа изображений. **Актуальность работы обусловлена**, с одной стороны, необходимостью получения достоверных результатов измерений различных типов структур для анализа свойств и оценки качества металла, с другой стороны, отсутствием унифицированных и научно обоснованных метрологических процедур таких измерений.

Результаты работы закладывают основу для создания метрологических процедур количественного анализа изображений различных структур, обеспечивающих получение воспроизводимых и сопоставимых результатов измерений, отражающих реальную природу объекта измерения.

В первой части работы автором исследовались базы данных производственного контроля технологий получения различных железных сплавов (преимущественно сталей – 38ХНЗМФА, 09Г2С, СтЗсп, 40М и др.), а также изображения разнородных структур (дендритная макроструктура, графитовые и неметаллические включения на металлографическом шлифе, зеренные микроструктуры); во второй части работы объектом исследования были эталонные изображения зеренной структуры и неметаллических включений, взятые из ГОСТ 5639 и ГОСТ 1778.

Статистический анализ баз данных производственного контроля позволил выявить многократный разброс механических свойств (в основном ударной вязкости и статической прочности/пластичности) изделий однотипных по структуре. Автором было показано, что такой разброс связан

с не учетом многообразия геометрических характеристик структур изделий и отсутствием процедур их измерений.

В диссертационной работе были выявлены основные факторы, влияющие на конечное измерение (и соответственно показаны риски получения различных результатов измерения морфологии элементов структуры): эти факторы имеют место на всех этапах процесса измерения, включая подготовку образца, получение изображения структуры, его обработку и само измерение. Среди этих факторов: продолжительность травления, применение различных критериев выбора порогового значения контраста, увеличение оптического микроскопа, различия в процедурах перевода цветного изображения в оттенки серого, разрешение цифровой камеры. Полученные данные о влиянии каждого из этих факторов на конечное измерение и составляют одно из положений *научной новизны работы*. Другим положением научной новизны является обнаруженный неслучайный характер размещения элементов на изображениях эталонных структур, содержащихся в ГОСТах, что ограничивает их применимость для оценки подобных реальных структур.

Результаты работы достаточно хорошо представлены в опубликованных автором статьях: 6 публикаций в высокорейтинговых журналах из списка ВАК и международных систем цитирования.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. В формулировке цели работы, на мой взгляд, некорректно говорить о «конструкционных материалах», т.к. по крайней мере, один из исследуемых материалов (ПГ-ФБХ6-2) таковым не является;

2. Известно, что многие элементы структуры можно измерить, используя разные методы анализа, например, размер зерна – по оптическому изображению структуры и по данным EBSD. Было бы целесообразно провести в работе подобные сравнения.

Диссертационное исследование полностью отвечает квалификационным требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней в

Национальном исследовательском технологическом университете «МИСИС», предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а его автор Кодиров Д.Ф. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Согласен на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Кодирова Давронжона Фарходжона угли, и их дальнейшую обработку.

Ведущий научный сотрудник лаборатории пластической деформации металлических материалов

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук

Россия, 119334, г. Москва, Ленинский проспект, д. 49

<http://www.imet.ac.ru>

кандидат технических наук

(научная специальность 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов)



14.05.2024

Андреев Владимир Александрович

Тел.: +7 (499) 135-44-84

Email: vandreev@imet.ac.ru

Подпись В.А. Андреева удостоверяю

Начальник отдела кадров



А.В. Фуркина