

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации 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

Количественное измерение различных структур и их параметров в металлографии используется при оценке качества металлопродукции, а также составляет основу большинства металлургических исследований. Особенностью металлографии является измерение элементов структуры на изображениях. При этом научно обоснованная метрологическая процедура таких измерений отсутствует. Поэтому не вызывает сомнения актуальность диссертационного исследования Кодиров Д.Ф., направленного на развитие методов цифровизации при количественном анализе изображений структур конструкционных материалов и анализ влияния метрологических факторов на воспроизводимость и сопоставимость результатов измерений.

В качестве объектов исследования автор использовал эталонные изображения зеренной структуры и неметаллических включений (из ГОСТ 5639 и ГОСТ 1778), изображения разнородных структур (дендритная макроструктура, графитовые и неметаллические включения на металлографическом шлифе и микроструктура), базы данных производственного контроля технологий получения различных сплавов на основе железа.

На основе анализа баз данных производственного контроля автор показал, что имеющий место значительный разброс выходных параметров (механических свойств) связан с многообразием номинально однотипных, но различных по геометрии структур, которые и требуется измерять для учета их вклада в свойства.

В рамках диссертационного исследования автор на основе полученных обширных статистических данных показал зависимость конечного результата цифровых измерений от различных этапов металлографических процедур подготовки и анализа изображений структур: пробоподготовки образцов, получения изображений, цифровой обработки изображений, измерений параметров объектов и подходов к обработке получаемых результатов.

К основным научным достижениям диссертационной работы можно отнести:

- на основе анализа полей яркости (в 256 градациях серого) изображений различных структур сплавов на основе железа показаны существенные отличия результатов измерения геометрии структурных элементов, возникающие при вариации продолжительности травления, применении различных критериев выбора порогового значения контраста, изменении оптического увеличения, использовании отличающихся процедур перевода цветного изображения в оттенки серого, разном разрешении цифровой камеры;
- из сопоставления значений параметров геометрии элементов (и их взаимного расположения – на основе статистики полиэдров Вороного) изображений эталонных структур, содержащихся в ГОСТах и подобных реальных структур, выявлено различие в

статистической природе распределения для различных баллов (шкал) и показан неслучайный характер размещения элементов.

По результатам работы автором опубликованы 6 статей, входящих в перечень ВАК, и международную базу данных Scopus, апробация результатов проведена на 4-х научных конференциях с международным участием.

В качестве замечания следует отметить, что из текста автореферата не ясно как некоторые из полученных результатов использовать на практике для получения достоверных цифровых измерений структур, поскольку в работе в основном показано лишь влияние рассматриваемых факторов на результат измерения, но не всегда говорится об оптимальных значениях этих факторов.

Диссертационное исследование выполнено на хорошем уровне и является законченной квалификационной работой, 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.

Хаткевич Владимир Маркович
Заведующий лабораторией Материалов Энергоперехода,
ООО «Исследовательский центр ТМК»,
кандидат технических

 Хаткевич В.М.

Подпись Хаткевича В.М. удостоверяю
Начальник отдела по работе с персоналом
ООО «Исследовательский центр ТМК»



Кушниренко Е.А.

Я, Хаткевич Владимир Маркович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Тена Дениса Васильевича, и их дальнейшую обработку.

Территория инновационного центра Сколково
Большой бульвар, д. 5, Москва, Россия, 121205
Т.: +7 (495) 775-76-00, доб. 12813
e-mail: v.khatkevich@tmk-group.com