

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
Соколовской Элины Александровны на тему:

«Развитие методов цифровизации в материаловедении и металлургии для повышения качества металлопродукции», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.1 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Повышение конкурентоспособности отечественной металлопродукции – процесс непрерывный. Подходы к его совершенствованию корректируются и дополняются в соответствии с возникающими потребностями и развивающимися технологиями, а возможности цифровизации позволяют быстро измерить и задокументировать геометрические параметры различных структур и изломов, оценить их влияние (чаще совместное) на деформацию и разрушение.

Важную информацию о качестве металлопродукции, начиная с технологии ее получения, дают базы данных производственного контроля процесса и продукта, где прослеживаются колебания значений параметров технологии, в рамках соответствующих нормативных документов, которые приводят к существенному разбросу свойств.

Предложенные автором подходы для решения такого комплекса задач – несомненно, могут явиться серьезным заделом для решения задач, направленных на получение объективных оценок качества металлопродукции, обоснованного управления им в рамках существующих, отлаженных технологий, обеспечения возможности конструирования оптимальных структур под заданные свойства.

Такой подход определил актуальность работы, подтвержденную, в т.ч. выполнением ее в рамках проектов с ОАО «ИЛ» (2004-2005 г.г.), НИЦ «Курчатовский институт» (2007-2009 г.г.), ОАО «Белагромаш – Сервис» (2007 г.), НИОКР по программе Департамента науки и промышленной политики г. Москвы (2008 г.), ОАО «Северсталь» (2011г.), РФФИ (2009-2011 г.г.), АВЦП - Федеральное агентство по образованию (2009-2011 г.г.), ФЦП (2015-2017 г.г.), с АО НПО «ЦНИИТМАШ» (2019-2021 г.г.), АО «ВМЗ» (2023-2025 г.г.)

Отсюда очевидная цель работы, заключающаяся в развитии методов цифровизации для нужд металлургии и материаловедения, что позволит более полно оценить качество металлопродукции, выявить структурные и металлургические факторы, лимитирующие его и разработать оптимальные структуры под конкретные свойства.

— Все поставленные автором задачи для достижения цели работы решены в полной мере.

Можно выделить следующие основные положения научной новизны:

- предложены физически обоснованные критерии для выбора уровня бинаризации при выделении структурных составляющих на изображениях структур и изломов;

- впервые выявлены и оценены масштабы неоднородности вида распределения значений геометрических параметров объектов на изображениях эталонных структур, предлагаемых в ГОСТах:

- выявлены особенности механизма вязкого разрушения, определяющие различия вязкости, единые для сталей различного сортамента и способа получения;

- для оценки трещиностойкости материалов с неоднородной структурой развит метод определения деформационного критерия механики разрушения - критического раскрытия трещины (CTOD) δ_c , с возможностью привязки результатов к структуре;

- сформулированы причины осложнений и даже невозможности применения многих алгоритмов Big Data, а также процедур и критериев классической статистики, показана малая эффективность принципа управления «по возмущению» в металлургии;

- для твердых сплавов (наплавки на рабочие органы почвообрабатывающих машин) установлено, что их сопротивление разрушению, можно оценить по величине предельной степени деформации ϵ квазивязких прослоек, обволакивающих упрочняющие частицы.

Достоверность результатов обеспечена использованием современной техники, большим объемом эксперимента, согласованным с имеющимися литературными данными по проблеме.

Надежность основных результатов достаточно подтверждена статистическим анализом результатов обработки больших массивов изображений структур, изломов и данных производственного контроля.

Практическая значимость результатов подтверждена актами об их внедрении и практическом использовании АО «ВМЗ» Объединенная металлургическая компания (г. Выкса), АО «АВТОВАЗ» (г. Тольятти), ГНЦ РФ АО «НПО «ЦНИИТМАШ» (Москва), ООО ИТ-Сервис (г. Самара), АО «РТП «Петровское» (г. Светлоград).

Основные результаты диссертации представлены в 92 печатных работах, из них 45 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, из которых 34 в изданиях, входящих в систему цитирования WoS, Scopus; 1 монография, 2 учебных пособия, 46 тезисов докладов на международных конференциях. Получено 2 патента.

Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

Предложенные в работе алгоритмы сквозного управления качеством металлопродукции весьма интересны, но при этом они носят достаточно индивидуальный характер – привязаны к специфике конкретного предприятия или точнее технологии производства конкретных видов металлопродукции. Есть ли возможность выработки универсальных решений?

- из наблюдаемых разночтений между результатами проверки гипотез по критериям Стьюдента и Смирнова вытекает необходимость накопления представительной статистики измерений элементов структур в рамках производственного контроля качества или исследовательской деятельности. Есть ли оценки того, насколько при этом увеличится трудоемкость измерений?

Замечания не снижают общего положительного впечатления о работе и значимости проведенного исследования.

Диссертационная работа «Развитие методов цифровизации в материаловедении и металлургии для повышения качества металлопродукции» соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям в соответствии с Положением о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС, а её автор, Соколовская Элина Александровна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.1 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Выражаю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и дальнейшую их обработку.

Советник технического директора
по металлургии
ОАО "Электростальский завод
тяжелого машиностроения", д.т.н.


Косырев Константин Львович

144000, Россия, Московская область,
г. Электросталь, ул. Красная, 19
+7(495)129-78-88 (доб.395)
+7(915)213-39-27
kkl@eztm.ru

Подпись Косырева К.Л. заверяю

Технический директор




А.В.Степанов