

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Босова Егора Владимировича «Оценка возможности повышения эффективности ретроспективного анализа массивов данных производственного контроля процесса и продукта для задач управления качеством металлопродукции», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

В процессе крупнотоннажного металлургического производства существует проблема неоднородности качества металлопродукции. Перспективным и оптимальным решением является статистический анализ баз данных производственного контроля, цель которого заключается в поиске факторов, определяющих высокий уровень сдаточных параметров. Поэтому свою популярность набирают различные информационные технологии, например, машинного обучения, методы нейронных сетей и т.д. Однако эффективность их работы в значительной мере определяется уровнем экспертной подготовки. Данное обстоятельство важно, в частности, в связи с необходимостью нахождения областей с доминирующим типом зависимости, неявных зависимостей между управляющими параметрами и свойствами. Поэтому методы когнитивной графики представляют для исследователя возможность расширить границы изучения подобной информации и не только упростить процесс анализа, но и продемонстрировать в наиболее наглядном варианте пути решения поставленной задачи. Однако при этом неизменным остается проверка статистической природы исследуемых объектов, выбор корректных статистических процедур, учитывающих механизмы эволюции структур и дефектов в ходе технологического передела. Именно поэтому данная диссертационная работа является актуальной и практически значимой.

Для решения поставленных задач автором был выбран широкий спектр объектов исследования: базы данных технологического процесса получения металлопродукции из сталей 38ХНЗМФА-Ш (цилиндрические поковки переменного

сечения), 40ХМФА (сорт), 09Г2С, 13Г1С-У и 15ХСНД (листы) по принятым технологиям. К новым и ценным научным результатам можно отнести определенные диссертантом алгоритмы и приемы статистических процедур, позволяющие выявлять на основе анализа баз данных производственного контроля критические параметры процесса, определяющие повышенный разброс качества металлопродукции. В частности, выявлен масштаб различий статистической природы объектов исследования – разнообразия видов распределения значений управляющих и приемо-сдаточных параметров. Также оценены риски потери существенной информации, связанные с уменьшением количества образцов, используемых для определения свойств металлопродукции в рамках штатной аттестации её качества. Помимо этого, разработаны приемы когнитивной графики, необходимые для выявления областей с доминирующим типом зависимости, в связи с поиском причин различий в хладостойкости крупных поковок из улучшаемой стали 38ХНЗМФА-Ш.

Основные результаты, полученные в ходе научной работы опубликованы в виде 4 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК, и 5 тезисов в сборниках конференций. Результаты диссертации были представлены на 4 конференциях: X и XI Евразийской научно-практической конференции «Прочность неоднородных структур», г. Москва, 2021 и 2023 гг, Научно-техническом семинаре «Бернштейновские чтения по термомеханической обработке металлических материалов», г. Москва, 2022г. и XI Международной школе «Физическое материаловедение», 2023 г. г. Тольятти. Предложенные алгоритмы и статистические процедуры были использованы на АО «ВМЗ» при решении прикладных исследовательских задач, направленных на повышение однородности качества металлопродукции.

По автореферату диссертация можно сделать следующие замечания:

1) Большой интерес представляют результаты применения принципа управления качеством металла «по возмущению», однако в работе данный принцип апробирован только для пары «Ударная вязкость – Содержание фосфора». Было бы полезным оценить эффективность применения такого рода анализа для остальных управляющих и приемо-сдаточных параметров.

2) В работе показана низкая результативность регрессионного и корреляционного анализа, однако данные статистические методы применялись, судя по автореферату, только для оценки влияния химического состава на механические свойства.

Отмеченные замечания не снижают ценность диссертационной работы Босова Е. В., имеющей научную новизну и практическую значимость в актуальной области современного металловедения. Работа полностью соответствует всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС», а ее автор Босов Егор Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Заведующий лабораторией
металловедения и прочности
Общество с ограниченной
ответственностью
«Исследовательский центр
ТМК», к.т.н.



Арсенкин Александр
Михайлович

Дата: 25.08.2025

Адрес организации: Общество с ограниченной ответственностью
«Исследовательский центр ТМК» (ООО «ИЦ ТМК»), 121205, г. Москва, Вн. тер. г.
муниципальный округ Можайский, тер. Инновационного центра Сколково, б-р
Большой, д. 5, +7 (495) 775-76-00, доб. 12490, e-mail: aleksandr.arsenkin@tmk-group.com.

Подпись Арсенкина А.М. заверяю
Начальник отдела по работе с персоналом
ООО «ИЦ ТМК»



Е.А. Кушниренко