

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Петрова Сергея Николаевича** «Создание комплекса количественных методов электронной микроскопии для анализа структурно-фазовых превращений в сталях и сплавах», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.16.01 - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов (технические науки)

Для повышения ресурса и эксплуатационных свойств конструкционных материалов, необходимы сведения о происходящих в ходе обработки и эксплуатации процессов фазовых переходов и процессов формирования новых структур. На современном этапе развития материаловедения особенно важной является информация собранная с локальных участков поверхности. Одним из самых удобных подход получения такой информации сегодня считаются методики электронной микроскопии, удачно сочетающие локальность анализа и возможность потокового сканирования. Поэтому работа, посвященная дальнейшей разработке методик подобного анализа, является **актуальной**.

Контроль изменения микроструктурного состояния при отпуске высокопрочных сталей, получение информации о структурном состоянии аустенита, изучение многомасштабной структуры низколегированных сталей, получение данных о средней разориентировке зерна, изучение фазовых превращений в процессе старения, исследование внутренней структуры дисперсных частиц жаропрочных сплавов - основные проблемы, решение которых предлагает рассматриваемый в работе комплексный подход. Целью её являлось разработка, обоснование и апробация методов анализа микроструктуры, фазового и элементного состава.

Научная новизна заключается в результатах, полученных предлагаемым методом.

1. Установлено, что применение критерия разориентировки границ кристаллитов позволяет провести экспресс-определение границ первичных зерен.
2. Разработаны методы количественного анализа структурных составляющих альфа-железа в низколегированных сталях.
3. Разработан метод количественного фазового анализа железохромникелевых сплавов на основе разделения фаз по Z-контрасту.
4. Впервые получены количественные профили распределения дисперсных фаз жаропрочных жаростойких железохромникелевых сплавов после эксплуатации.
5. Получены результаты анализа внутренней структуры дисперсных выделений в жаропрочных жаростойких железохромникелевых сплавах.
6. Установлены эффекты от проникновения азота в структуру жаропрочных жаростойких железохромникелевых сплавов.

Федеральное государственное учреждение ЦНИИ КМ «Прометей»	
Вх. № 358	в ДЕЛО
12.02.21 г.	№
Осн. 3 л.	подп.

Практическая значимость работы доказывается внесением двух предлагаемых методик в Федеральный реестр методик выполнения измерений. Ещё четыре - аттестованы и внедрены метрологической службой НИЦ «Курчатовский институт» - ЦНИИ КМ «Прометей» с внедрением результатов на производстве.

По тексту есть вопросы и замечания:

1. Не сформулированы четко границы применимости метода выявления границ зерен. Автор утверждает, что все варианты ориентировок описаны в литературе, но не приводит ссылок на источники.
2. Не совсем ясно, исходя из каких критериев автор выбрал среднеквадратичное отклонения значения СРЗ в 0,17.
3. Возможно ли получить какую-то полезную информацию из "шумовых" пикселей, формирующихся за счет локальных дефектов?

Замечания не снижают научной значимости данной диссертации. Полученные основные результаты были опубликованы в 53 печатных работах, 22 публикации из них индексируются в базе данных Web of Science.

По объему представленного материала, научной новизне, достоверности результатов автореферат и диссертация на соискание степени доктора технических наук по специальности 05.16.01 - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов «Создание комплекса количественных методов электронной микроскопии для анализа структурно-фазовых превращений в сталях и сплавах» **Петрова Сергея Николаевича** в полной мере удовлетворяет требования п. 9 "Положения о порядке присуждения ученых степеней", утвержденного постановлением правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 года.

Кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры фундаментальной и прикладной физики
Северного Арктического федерального университета
имени М. В. Ломоносова

С.Н. Капустин

Телефон/факс: +7 (8182) 41-28-45

E-mail: s.kapustin@narfu.ru

Доктор физико-математических наук,
проректор по инновационному развитию –
научный руководитель НОЦ мирового уровня

"Российская Арктика: новые материалы,
технологии и методы исследования"

заведующий кафедрой

фундаментальной и прикладной физики

Северного Арктического федерального университета
имени М. В. Ломоносова



М.К. Есеев

Северный Арктический федеральный университет
имени М. В. Ломоносова

Архангельск, наб. Северной Двины, д. 17

Телефон/факс: +7 (8182) 41-28-45

E-mail: m.eseev@narfu.ru

Личную подпись	<i>Камчаткина С.Н.</i>
заверяю: ученый секретарь ученого совета САФУ	
	<i>Е.Б. Раменская</i>
" 01 " декабря 2021 г.	

Личную подпись	<i>Есеев М.К.</i>
заверяю: ученый секретарь ученого совета САФУ	
	<i>Е.Б. Раменская</i>
" 01 " декабря 2021 г.	

