

## ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу Пережогина Виталия Юрьевича «Оценка факторов, определяющих воспроизводимость результатов цифровых измерений структур в сталях и сплавах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01- Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Пережогин Виталий Юрьевич в 2015 году окончил НИТУ «МИСиС», с присвоением квалификации магистр по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, обучался в аспирантуре НИТУ «МИСиС» с 01.09.2015 по 12.07.2019.

Работа выполнялась в НИТУ «МИСиС» на кафедре металловедения и физики прочности.

Актуальность работы определяется необходимостью перехода от качественных оценок структур (сравнение с эталоном-картинкой) к количественным, предполагающим измерение геометрии их строения. Практика применения существующих качественных методов показывает, что их недостаточно для описания, существующего разнообразия геометрии структур, получаемого даже в условиях отлаженных технологий вследствие широкого спектра их траекторий (в пределах поля допуска) и соответствующего им многообразия сценариев протекания технологической наследственности.

В этой связи понятен интерес к развитию программных средств, направленных на обработку изображений структур, однако при этом важно определить условия проведения измерений, обеспечивающие воспроизводимость их результатов (метрологическое обеспечение). В этой связи оценка факторов, лимитирующих воспроизводимость цифровых измерений структур более чем актуальна.

В.Ю. Пережогиним в этой связи проведена большая работа. Им, в частности, были сопоставлены существующие критерии бинаризации (на идентичных изображениях структур различной природы) и показано, что результаты их применения могли различаться практически на порядок. Это позволило экспериментально подтвердить правильность постановки настоящей работы. Следует особо отметить, что её дальнейшее проведение основывалось на основе анализа полей яркости изображений в 256 оттенках серого. Это исключило возможный субъективизм в выработке последующих компьютеризированных процедур и сделало обоснованным выбор критериев принятия решений.

Научная новизна полученных результатов не вызывает сомнений. Это, в частности, относится к результатам определения статистической природы эталонных изображений структур, важен экспериментально выявленный принцип мультиризации (при проведении

процедуры бинаризации) – дальнейшее развитие хорошо зарекомендовавшего себя метода С-образной кривой. Убедительно показана статистическая природа широкого класса структур (твердых сплавов, поковок из улучшаемой стали, листовых сталей), что важно учитывать при оценке качества металла по структуре. Примеры применения разработанных цифровых процедур показали их эффективность, в частности, при оценке возможных причин неоднородности вязкости (трещиностойкости – критического раскрытия трещины) в крупных поковках из улучшаемой стали 38ХНЗМФА, выявления различий в структуре листа различной толщины из стали 09Г2С.

Практическое значение результатов также не вызывает сомнений – обеспечение возможности проведения метрологически обеспеченных цифровых измерений структур.

При выполнении работы В.Ю. Пережогин проявил самостоятельность, интерес к изучаемой проблеме. Большинство результатов получено им самостоятельно, там, где это требовалось, в кооперации с коллегами аспирантами, где вклад каждого был строго обозначен и соответствовал духу и букве своей диссертационной работы.

По моему мнению, диссертационная работа В.Ю. Пережогина «Оценка факторов, определяющих воспроизводимость результатов цифровых измерений структур в сталях и сплавах» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским работам Положением о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ «МИСиС», а её автор, присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Научный руководитель,  
профессор кафедры металловедения и  
физики прочности, профессор, д.т.н.

  
А.В. Кудря



Подпись  
заверяю

Начальник отдела кадров  
НИТУ «МИСиС»

«18» сентября 2020 г.

  
Гаврилова С.Ю.