

**ОТЗЫВ**  
на автореферат диссертации Штайгера Максима Григорьевича  
«Особенности структурообразования металла рельсового стыка в условиях термомеханического воздействия в процессе сварки», представлена<sup>нной</sup> на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении)

Современный железнодорожный транспорт, стремящийся к все более высокой скорости, большей нагрузке на ось и большему объему перевозок, предъявляет высокие требования к рельсовой стали. Рельсы должны обладать высокой устойчивостью к износу и усталости, свариваться и обеспечивать защиту от разрушения. Перлитные стали широко используются в железнодорожной промышленности по причине высоких значений прочностных свойств, подходящих для железнодорожного сектора и относительно низкой стоимости производства. Согласно технической литературе, механические свойства перлитных сталей напрямую связаны с микроструктурой, полученной во время их термической обработки, особенно с такими характеристиками, как расстояние между пластинами перлита, размер колоний перлита и размерами аустенитного зерна. В последние годы, чтобы улучшить работу железных дорог и предотвратить нежелательные отказы рельсов, metallургические компании потратили существенные финансовые средства, пытаясь улучшить технологический процесс производства рельсов, и добились существенных результатов в части уменьшения неметаллических включений в стали, повышения твердости и износостойкости. Однако в вопросах сварки рельсов для бесстыкового пути таких кардинальных улучшений не наблюдается. В связи с этим изучение вопросов структурообразования в зоне термического влияния при сварке рельсов со 100% содержанием структуры перлита является актуальной темой для исследования и имеет важное практическое значение для железнодорожной отрасли.

В автореферате диссертации соискатель представил результаты исследований особенностей структурообразования металла рельсового стыка в зоне термического влияния (ЗТВ) после сварки.

Поставленная в работе цель: выявление структурных особенностей, способствующих повышению физико-механических свойств перлита, образующегося в высокоуглеродистых рельсовых сталях в условиях

термомеханического воздействия в процессе сварки, была решена путём многоуровневого подхода (на микро-, мезо- и макромасштабном уровне) несколькими взаимодополняющими методами.

Научная новизна работы представляет новый вклад в изучении и выявлении особенностей морфологии структуры перлита в условиях термомеханического воздействия, что в дальнейшем оказывает влияние на механические свойства рельсовой стали. Установлено, что в процессе контактной сварки оплавлением металла возникает существенная неоднородность структуры и текстуры на микро- и мезомасштабном уровне по всему локальному объёму рельсового стыка.

Новая оригинальная концепция в изучении работоспособности сварного стыка рельса предложенная соискателем, заключающаяся в подходе к металлу ЗТВ как к новому материалу, отличающемуся по химическому составу и структуре от рельсовой стали, заслуживает детального обсуждения.

Основные результаты работы опубликованы в открытой печати в журналах из списка ВАК и международных изданиях.

Представленные на защиту результаты структурированы согласно поставленной цели исследования и решенным задачам, а сама диссертационная работа является законченной.

По тексту автореферата есть замечания в части следующего положения: «Обнаружено, что ударная вязкость основного металла рельса в области шейки либо находится на минимуме требований (не менее 15 Дж/см<sup>2</sup>), либо в диапазоне 7-12 Дж/см<sup>2</sup>, что не соответствует требованиям ГОСТ Р 51685-2013 (рис.7). Стабильные показатели по ударной вязкости, соответствующие нормативу, зафиксированы у подошвы рельса. Головка рельса показывает нестабильные значения ударной вязкости». Соискатель только констатирует минимальное значение ударной вязкости основного металла рельса, но не дает объяснения, почему получились такие значения. Возможно, в тексте диссертации этот вопрос подробно рассмотрен, но в тексте автореферата ответа на этот вопрос нет.

Диссертационная работа Штайгера Максима Григорьевича соответствует паспорту специальности 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении) в части разделов 1. Теоретические и экспериментальные исследования фундаментальных связей состава и структуры материалов, с комплексом физико-механических и эксплуатационных свойств, с целью обеспечения надежности и долговечности материалов и изделий; 2. Установление закономерностей физико-химических и физико-механических

процессов, происходящих на границах раздела в гетерогенных структурах; 6. Разработка и совершенствование методов исследования и контроля структуры, испытание и определение физико-механических и эксплуатационных свойств материалов на образцах и изделиях.

Работа отвечает требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, определенным п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», утвержденный приказом ректора от 21 октября 2019 года № 879/03, а её автор, Штайгер Максим Григорьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 - Материаловедение (в машиностроении).

Доктор физико-математических наук, профессор,  
главный научный сотрудник,  
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский  
технологический университет «МИСиС»

Глезер Александр Маркович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,

119049, г. Москва, Ленинский пр., 4

тел.: +7 (495) 777-93-01, e-mail: a.glezer@mail.ru

«01» июня 2021 г.

Подпись Глезера А.М. заверяю



Рисонов Н.Р.