

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лебедева Михаила Алексеевича «Исследование формирования остаточных напряжений и текстуры в гетерогенных поверхностных слоях и покрытиях», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Остаточные напряжения в значительной степени определяют работоспособность ответственных изделий, поэтому возникает необходимость их экспериментального определения, которое осуществляется как механическими так и дифракционными методами. При этом дифракционные методы, прежде всего рентгеновский доминируют, поскольку являются неразрушающими и допускают измерения остаточных напряжений во время нагружения. Тем не менее, метод « $\sin^2\Psi$ », который является стандартным методом измерения остаточных напряжений, не пригоден для материалов обладающих градиентом периодов решетки по глубине исследуемого образца. Такие градиенты характерны не только для материалов с модифицированным поверхностным слоем, но и для большинства промышленных полуфабрикатов, для которых большинство технологических процессов сопровождается формированием в поверхностном слое градиента периодов решетки твердого раствора внедрения или замещения. Поэтому диссертационная работа Лебедева М.А., посвященная совершенствованию рентгеновских методик оценки остаточных напряжений и текстуры в сталях с гетерогенной структурой поверхностных слоев для повышения надежности их применения в ответственных изделиях машиностроения является несомненно актуальной.

Важным результатом диссертации является использование новой методики, позволившей оценить величину остаточных напряжений в гетерогенных материалах, для которых метод « $\sin^2\psi$ » не пригоден. Благодаря этой методике удалось оценить остаточные напряжения в наплавке из стеллита на рельсовой стали и впервые их измерить в трип сталях. Последние результаты представляют наибольший интерес, поскольку установлен структурно-фазовый механизм трип эффекта. Показано, что при холодной прокатке стали ВНС-9Ш в подповерхностных слоях листа формируется двухфазная структура с преобладанием аустенитной фазы, при этом в тонком поверхностном слое толщиной 5-10 мкм происходит  $\gamma \rightarrow \alpha$  превращение, сопровождающееся положительным объемным эффектом, который приводит к сжимающим напряжениям (-850 МПа) в аустените и к полной релаксации высоких растягивающих напряжений в  $\alpha$ -фазе.

Результаты диссертационной работы опубликованы в 8 печатных работах, входящих в международную систему цитирования Scopus, в том числе 4 статьях в ведущих рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК. Автореферат и опубликованные работы полностью отражают основное содержание диссертации.

В качестве замечания можно отметить, что в работе наибольшее место занимают исследования остаточных напряжений, текстуры и фазовых превращений в полосе толщиной 0,3 мм из трип стали ВНС9-Ш, однако остается неясным как изменится механизм трип-эффекта для сталей другого состава или для той же стали, но отличающейся толщиной листа.

Сделанное замечание носит уточняющий характер и не снижает научной и практической ценности работы.

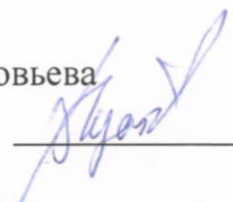
В целом представленная диссертация выполнена на высоком научно-техническом уровне и по полученным результатам, содержанию и оформлению удовлетворяет всем требованиям п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Лебедев М.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1- Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Профессор кафедры

Материаловедения, литья и сварки

ФГБОУ ВО РГАТУ имени П.А. Соловьева

докт. техн. наук, профессор



В.А. Изотов

Подпись удостоверяю.

Ученый секретарь ФГБОУ ВО

РГАТУ имени П.А. Соловьева



С.А. Волков

ФГБОУ ВО "Рыбинский государственный авиационный технический университет П.А. Соловьева"

152934, Ярославская область, г. Рыбинск, ул. Пушкина, д. 53

Дата 23.11.2021

Телефон +7 (4855) 280-470;

E-mail: rector@rsatu.ru