

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нищика Александра Владимировича  
«Управление формированием структуры и свойств холоднокатаного проката двухфазных ферритомартенситных сталей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Актуальность диссертационной работы Нищика А.В. не вызывает сомнений в связи с важностью для отечественной металлургической промышленности освоения производства высокопрочных холоднокатаных двухфазных автосталей на новом оборудовании (АНО, АНГЦ), а также для автомобилестроения - получения материала, обеспечивающего снижение веса кузова и повышение способности к энергопоглощению при ударе.

Автор показал, что конечная структура и свойства холоднокатаного проката являются результатом последовательных технологических воздействий при горячей и холодной прокатке, а затем отжиге и перестаривании стали. Значительное внимание уделено исследованиям характера выделения частиц карбонитридов в аустените и феррите и, соответственно, степени сохранения микролегирующих элементов (в данных сталях - Nb) в твердом растворе при горячей прокатке, что существенно влияет на процессы структурообразования в холоднокатаном прокате. Представляется, что автор работы успешно решил поставленные задачи по установлению влияния факторов состава стали и технологии производства на закономерности формирования структуры двухфазных ферритомартенситных сталей, а также разработке рекомендаций для промышленной технологии производства проката класса НСТ780Х ( $\sigma_B \geq 780$  МПа).

Следует отметить применение современных методов исследования структуры сталей и термодинамического анализа. В работе использован значительный объем материала для исследований - 11 сталей лабораторной выплавки и 2 промышленной. Положения исследования подкреплены необходимым табличным и иллюстративным материалом. В целом автореферат хорошо оформлен и написан грамотным техническим языком. Основные результаты исследований достаточно полно освещены в публикациях, в том числе в рецензируемых изданиях из перечня ВАК (5 статей), представлены на конференциях.

Наиболее существенными положениями научной новизны рассматриваемой работы, по нашему мнению, являются:

- установление взаимосвязи между микролегированием стали Nb и температурным интервалом протекания рекристаллизации феррита в холоднокатаной стали данного класса, что связано с характеристиками зеренной структуры и выделениями карбонитридов;
- определение зависимостей параметров конечной структуры стали, формирующейся на этапах отжига, ускоренного охлаждения и перестаривания, с механическими свойствами холоднокатаного проката, что дает принципиальную возможность получать прокат разных классов прочности при одном составе стали;
- выявление связи между степенью выделения карбонитридов в аустените или феррите при горячей прокатке и смотке со свойствами холоднокатаного проката, что позволяет управлять балансом прочности и пластичности металла;
- установление влияния натяжения полосы при отжиге на механические свойства стали и величину ВН-эффекта, что объяснено сохранением углерода в твердом растворе при перестаривании.



Практическая значимость работы А.В. Нищика, на наш взгляд, состоит в следующем:

- Разработаны рекомендации по выбору состава двухфазной ферритомартенситной стали класса НСТ780Х и технологические приемы ее производства на переделах горячей и холодной прокатки в АНО и АНГЦ ведущих российских заводов;

- Предложены и практически подтверждены алгоритмы корректировки состава стали и режимов обработки при оптимизации технологии производства данных сталей;

- Полученные взаимосвязи состава и технологии производства могут быть применены для разработки промышленной технологии производства проката широкой номенклатуры - от НСТ450Х до НСТ1180Х.

Имеются следующие замечания по автореферату:

1) В тексте (стр. 10) указано, что «на рисунке 3 представлено сравнение результатов механических испытаний и характеристик микроструктуры», однако данные по структуре сталей на рисунке отсутствуют;

2) Влияние легирующих элементов (С, Мп, Сr, Мо, Si) на свойства проката было бы целесообразно подкрепить представлением регрессионных уравнений (глава 3);

3) Следовало показать положение температуры смотки горячекатаного проката ( $T_{см}$ ) относительно критической точки  $Ar_3$ , которая для рассматриваемых сталей вследствие различий в легировании также различается (сталь П2 -  $Ar_3 \approx 704$  °С; Ч1 -  $Ar_3 \approx 653$  °С).

Отмеченные замечания не снижают значимости диссертационной работы, выполненной на хорошем научно-техническом уровне, так как не затрагивают ее основных положений.

В целом, диссертационная работа «Управление формированием структуры и свойств холоднокатаного проката двухфазных ферритомартенситных сталей» соответствует паспорту специальности 05.16.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» (пункты 1, 2, 3 и 6) и критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» Постановления Правительства Российской Федерации № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Нищик Александр Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Начальник отдела  
ООО «Трубные инновационные технологии»,  
д.т.н.  
(специальность 05.16.01)

Сергей Юрьевич Настич

23.11.2016 г.

Подпись С.Ю. Настича заверяю,  
начальник Департамента кадровой и социальной политики  
ООО «Трубные инновационные технологии»

Г.Ю. Курдыева

г. Москва, 127051, ул. Цветной бульвар, д. 2, эт. 6.  
e-mail: SNastich@pipeintech.com  
тел. 8(499) 346-01-95, -97 (доб. 3-25)

