

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Седухина Вадима Валерьевича «Совершенствование химического состава и технологии выплавки дуплексной марки стали, легированной азотом, в открытой индукционной печи», представленной на соискание научной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2 «Металлургия чёрных, цветных и редких металлов».

Успешное развитие энергетического комплекса России и снижение затрат на его функционирование напрямую связано с применением коррозионностойких сталей повышенной прочности, яркими представителями которых являются дуплексные, супердуплексные и гипердуплексные стали. До последнего времени их производство на отечественных металлургических и машиностроительных заводах являлось эпизодическим. В современных условиях для обеспечения технического суверенитета актуальной становится разработка технологий производства сталей этого класса. Таким образом, тема представленной диссертационной работы является, несомненно, актуальной. Если при этом учесть тот факт, что в отечественной и зарубежной научно-технической литературе металлургической направленности за последние пять лет публикации, посвященные дуплексным сталям, появляются по несколько раз в месяц, то можно сказать, что актуальность работы не только региональная, но и находится в мировом тренде.

Анализ литературных источников в первой главе диссертационной работы позволил соискателю обосновать выбор объекта исследования – аустенитно-ферритной супердуплексной стали UNS S32750, и сделать вывод об отсутствии стабильной технологии её производства в условиях мелкосерийных заказов.

Описанные автором во второй главе методики исследований, которые включали как термодинамическое моделирование в пакете прикладных программ FACTSage, физическое моделирование на лабораторном комплексе Gleeble 3800, так и физико-механические испытания образцов опытного металла, обеспечили высокую степень достоверности представленных в работе результатов исследований.

Результаты компьютерного эксперимента в пакете прикладных программ FACTSage, проведенного по заранее составленному плану, позволили соискателю определить оптимальный состав стали UNS S32750, который бы обеспечил получение беспористых слитков стали. Параллельно соискатель определил оптимальную температуру ввода в расплав стали азотированного ферросплава. Лабораторные эксперименты, проведенные в 30 кг открытой индукционной печи, позволили подтвердить результат определения температуры ввода азотированного ферросплава в сталь с оптимизированным химическим составом, а также уточнить режим ее раскисления.

Результаты экспериментов, проведенных на промышленном оборудовании, изложенные в четвертой главе, подтвердили результаты лабораторных экспериментов и теоретических расчётов. Были получены экспериментальные слитки, из металла которых произведены обработкой давлением заготовки для конечной продукции. Результаты физико-механических испытаний удовлетворяют нормативным требованиям.

Основное содержание представляемой диссертации опубликовано в восьми печатных работах в виде статей. Результаты работы прошли апробацию на пяти международных конференциях

Замечания по автореферату:

1. Из текста автореферата не ясно, использовались ли рекомендации автора по температуре ввода раскислителей и температуре начала разливки при выплавке экспериментальных промышленных слитков. При этом, соискатель не приводит обоснование переноса технологических приёмов и операций, опробованных на 30 кг индукционной печи, для выплавки экспериментальных слитков в среднетоннажной

индукционной 1,2 т индукционной печи. Особенно это касается температур ввода азотированного ферросплава и температуры начала разливки. То есть пункт 3 научной новизны не раскрывает новизну, поскольку определены лишь порядок и размер подачи раскислителей в лабораторную индукционную печь, что является частным фактом, а не обобщением.

2. При теоретическом анализе структурных составляющих в стали UNS S32750 с помощью программы FACTSage автором определен оптимальный состав стали, в который входят элементы, не нормируемые стандартом, указанным в работе (DIN EN 10088-3-2014 (№2)), – ванадий и медь. При этом автор на стр. 23 автореферата в табл.8 приводит нормативные требования к стали без указания ссылки на сам норматив.
3. Из текста автореферата не ясно как рекомендации по деформации стали UNS S32750 коррелируют с известными литературными сведениями. Изменение известного температурного интервала горячей обработки давлением стали UNS S32750 (1025-1230°C) диапазоном 1150-1250°C было вызвано результатами экспериментов, однако автор рассмотрел только один фактор трещинообразования образцов – температуру, пренебрегая другими, обесценивая это утверждение.
4. В целях работы указано достижение содержания кислорода в стали UNS S32750 в пределах 0,002 – 0,003% масс. Однако в результатах анализа экспериментальных промышленных слитков не приводится фактическая концентрация кислорода.
5. Из текста автореферата не ясно, проводились ли автором исследования по сегрегации легирующих в стали UNS S32750, полученной в промышленных условиях, поскольку разливка в слитки диаметром 450 мм предопределяет эти явления.

Указанные выше замечания не снижают общей положительной оценки проведенных соискателем исследований. Достоверность приведенных в работе результатов достаточно полно определяется использованием современных методик анализа и моделирования металлургических процессов, а также экспериментальным их опробованием.

По актуальности темы, научному уровню и полученным результатам представленная диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пункты 9-11, 13, 14 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года №842), а ее автор – Седухин Вадим Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2 «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Профессор кафедры «Электрометаллургия»  
ГОУВПО «Донецкий национальный  
технический университет»  
д-р техн. наук, доцент,  
специальность 05.16.02 «Металлургия  
чёрных, цветных и редких металлов»

 Корзун Евгений Леонидович

283001, Россия, ДНР, г. Донецк,  
ул. Артёма, 58  
эл. почта: [wjgibbs@mail.ru](mailto:wjgibbs@mail.ru)

28 февраля 2023 г.

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕР  
Начальник отдела кадров  
К.М. Садлова

