

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Горкуши Дмитрия Витальевича
«Исследование технологии выплавки и ковшевой обработки
низкоуглеродистых сталей класса IF для глубокой вытяжки с целью
повышения качества продукции», представленной на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности
2.6.2 (05.16.02) - «Металлургия черных, цветных и редких металлов»

Рассматриваемая работа направлена на исследование технологических аспектов при производстве IF и IF-ВН сталей для автомобильной промышленности с целью обеспечения стабильного достижения ВН-эффекта и снижения негативного влияния неметаллических включений как при процессах внепечной обработки и разлива, так и при последующих переделах для обеспечения заданных свойств на прокате.

В этой связи данная диссертационная работа, посвященная в основном развитию теоретических и технологических основ оценки количественного и качественного состава, влияния и управления получаемыми неметаллическими включениями, представляется актуальной.

Автором получены следующие новые научные результаты:

- разработана методика исследования количественного и качественного состава неметаллических включений и оценки чистоты сталей по включениям на основе комбинации методов ФГА и ЭР ЭЗМА;

- на основе исследования неметаллических включений современными методами анализа, например, Оже-электронной спектроскопии, в т.ч. по методикам международных лабораторий проведена их классификация, а также предложены мероприятия направленные на предотвращение затягивания разливочных стаканов в процессе непрерывной разлива;

- установлено, что для обеспечения отсутствия площадки текучести в холоднокатаном листе IF-ВН стали необходимо выполнение определенных условий, в частности показано, что ключевым параметром достижения ВН-эффекта в стали является получение значений $C_{эфф}$ в диапазоне от 7 до 20ppm, а также определены диапазоны углерода и азота для получения максимального выхода годного.

Для достижения цели автором проведен анализ производственных цепочек внепечной обработки и разлива сталей для глубокой вытяжки на двух Российских металлургических предприятиях. Результаты, полученные в диссертационном исследовании, рекомендуется использовать на металлургических предприятиях, выплавляющих качественные марки стали типа IF.

Материалы работы освещены на научно-технических конференциях, в

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ	
ФГБОУ ВО «ИГТУ им. Г.И. Носова»	
за № _____	
Дата регистрации	05.03.2022
Фамилия регистратора	_____

том числе и международных, опубликованы в научных журналах, имеется справка об использовании результатов диссертационной работы автора в условиях ПАО «Северсталь».

Среди недостатков и замечаний по работе следует указать следующее:

1. В автореферате и диссертации не представлены результаты реализации рекомендаций по корректировке технологии на основе полученных данных по эволюции и влиянию состава неметаллических включений на ВН-эффект. Это не позволяет получить полную картину влияния от предложенных автором рекомендаций на качественные характеристики IF и IF-ВН сталей. Кроме того, недостаточным является формат представления данных о получаемом качестве и свойствах металла лишь на основе информации о содержании отдельных химических элементов, вкладе только ВН-эффекта в уровень прочностных характеристик механических свойств, морфологии и размеров неметаллических включений. Также автор не дает ответа о том, что при исследовании типов включений и их управлением в процессе производства для получения заданных свойств исследуемых сталей является более значимым – размер включений или форма.

2. Автор показывает в работе, что снижение содержания кислорода, находящегося в виде неметаллических включений, и рафинирование от включений идет не только на этапе внепечной обработке, но и особенно интенсивно на этапе непрерывной разливки, причем оно идет и в проковше, и в кристаллизаторе. Однако эти данные отличаются от результатов различных исследований и автору следовало бы привести более подробную аргументацию полученных в работе выводов.

3. В работе отсутствует информация о том, в каком соотношении автором предлагается использовать комплексное раскисление кальцийсодержащими материалами и алюминием, а также при каком содержании или вводимом количестве кальция начинает проявляться эффект от его применения для эволюции неметаллических включений и механических свойств.

4. При указании автором условий обеспечения отсутствия площадки текучести для первых двух из них приводится рекомендация к получению их «менее 40 ± 2 ppm». Остается не понятным условие, какой уровень должен быть – или менее 40 ppm, или от допустимых отклонений. Кроме того, такая интерпретация данных автором противоречит третьему условию – «суммарное содержание углерода и азота менее 80 ppm».

5. Имеются замечания к количеству опечаток в тексте автореферата, а также недостаточно чётко сформулированными предложениями, например, автор утверждает «что увеличение углерода от 0 до 40 ppm увеличивает ВН-эффект от 40 до 70 МПа, а дальнейшее увеличение растворенного углерода не оказывает влияния на величину ВН – эффекта», то есть рассматриваются составы сталей от 0 ppm углерода? Также замечания общего характера касаются формата представления экспериментальных данных в

автореферате, а именно рисунок № 6 – для первого образца отсутствуют данные измерений и их обработка; рисунок № 12 – для оси абсцисс «Содержание углерода, %» указаны отрицательные значения. При обработке статистических данных всех графиков отсутствуют указания полученных коэффициентов корреляции, что снижает возможность в полной мере оценить полученные зависимости.

Отмеченные недостатки не оказывают существенного влияния на оценку качества выполненных исследований и не изменяют основные теоретические результаты диссертационной работы.

Представленная к защите диссертация Горкуши Дмитрия Витальевича представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему, соответствует критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842. Автор диссертационной работы, Горкуша Дмитрий Витальевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2 (05.16.02) - «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Заместитель генерального директора
по научной работе
АО «НПО «ЦНИИТМАШ»
д.т.н., профессор



К.Л. Косырев

Заместитель директора ИМиМ по
металлургии и машиностроению
АО «НПО «ЦНИИТМАШ», к.т.н.

A handwritten signature in blue ink, belonging to D.A. Shurigin.

Д.А. Шурыгин

Россия, 115088, Москва, Ул. Шарикоподшипниковская, дом 4
Тел.: +7 (495) 675-83-02 | Факс: +7 (495) 674-21-96
cniitmash@cniitmash.com

Косырев Константин Львович
Тел: +7 917 519 73 51, почта: KLKosyrev@cniitmash.com

Шурыгин Дмитрий Александрович
Тел: + 7 926 359 53 59, почта: DAShurigin@cniitmash.com