

## Отзыв

на автореферат диссертации Хорошилова Андрея Дмитриевича на тему «Анализ и разработка технологии ковшевой обработки сверхнизкоуглеродистых сталей с целью повышения качества поверхности автолиствого проката», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2. (05.16.02) – «Металлургия черных, цветных и редких металлов»

Диссертационная работа Хорошилова А.Д. выполнена на актуальную и важную для ПАО «Северсталь» тему, направленную на улучшение качества автолиствого проката из сверхнизкоуглеродистых IF-сталей.

На момент начала выполнения работы высокий уровень отсортировки по дефектам поверхности и сопутствующие проблемы, в предыдущих и последующих переделах, существенно снижали технико-экономические показатели производства данного сортамента.

В ходе выполнения работы было установлено, что причиной дефектов является процесс «клоккингообразования» (от англ. clogging) - образование скоплений эндогенных неметаллических включений на огнеупорных поверхностях сталеразливочной проводки. Развитие данного процесса приводило к частому зарастанию погружных разливочных стаканов что, в свою очередь, вызывало необходимость их прокачек и замен.

Для улучшения разливаемости стали был предложен и успешно опробован ряд рекомендаций по изменению технологии внепечной обработки IF-сталей, направленных на повышение чистоты стали и изменению формы присутствия эндогенных неметаллических включений. Модифицирование химического и фазового состава твердофазных включений на основе оксида алюминия до жидкофазных включений алуминатов кальция позволило избежать случаев зарастания огнеупорных элементов, что повысило стабильность процесса разливки и позволило улучшить выход годных непрерывнолитых заготовок, сократить отсортировку проката по дефектам поверхности.

В работе также была решена проблема вторичного загрязнения стали неметаллическими включениями, происходящего по причине проведения корректировки температуры расплава стали на последних этапах внепечной обработки. Разработанная материально-тепловая модель позволила заблаговременно корректировать температуру расплава до проведения вакуумного обезуглероживания.


По результатам проведенной работы был получен патент на способ производства особонизкоуглеродистой стали. Результаты работы внедрены и используются в производстве.

Можно отметить следующее замечание:

В термодинамических расчетах сделан вывод, что возможно получение жидкофазных включений алуминатов кальция при обработке сталей с повышенным до 0,03 % содержанием серы в стали, что важно для сталей, легированных серой или производимых на грязной шихте, однако не совсем понятно как данную возможность осуществить на практике.

Представленное замечание носит дискуссионный характер и не снижает научно-практической значимости работы и полученных результатов. Диссертационная работа является законченным квалификационным трудом, направленным на решение важной научно-практической задачи, и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2. (05.16.02) – «Металлургия черных, цветных и редких металлов», а ее автор – Хорошилов Андрей Дмитриевич, заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук.

Заместитель директора по  
качеству ДТРК



Никонов Сергей  
Викторович

Адрес: ул. Мира, 30, Череповец,  
Вологодская область, 162608

Телефон: 8-921-252-17-20

e-mail: [svnikonov@severstal.com](mailto:svnikonov@severstal.com)