

ОТЗЫВ

официального оппонента д.т.н. Кожевниковой Ирины Александровны
на диссертационную работу Стоякина Александра Олеговича
«Исследование формирования клиновидности и серповидности горячекатаных стальных
полос для повышения устойчивости процесса прокатки»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением

Актуальность избранной темы диссертации

Одними из основных тенденций развития черной металлургии являются ресурсосбережение и повышение конкурентоспособности продукции, поэтому к числу наиболее важных задач современного листопрокатного производства относится выявление и реализация имеющихся резервов по улучшению качества продукции и экономии металла.

В связи с этим диссертационная работа Стоякина А.О., направленная на исследование формирования клиновидности и серповидности горячекатаных стальных полос для повышения устойчивости процесса прокатки, является весьма актуальной.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность и обоснованность основных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы базируется на использовании законов и положений теории пластичности и упругости, механики твердого деформируемого тела и теории прокатки, а также подтверждена комплексом исследований, экспериментов и внедрением результатов на действующем непрерывном широкополосном стане горячей прокатки.

Значимость результатов исследований для науки и практики

Научная значимость диссертационной работы Стоякина А.О. заключается в математических моделях формирования клиновидности профиля и серповидности горячекатаных стальных полос, учитывающих неравномерность температуры и сопротивления деформации материала по ширине полосы.

Практически значимыми результатами работы являются способ горячей прокатки и рекомендации по корректировке перекосов межвалковых зазоров клетей черновой группы для уменьшения клиновидности и серповидности горячекатаных полос, внедрение которых на непрерывном широкополосном стане 2000 ПАО «НЛМК» позволило получить годовой экономический эффект более 25 млн руб.

Материалы диссертации используются в учебном процессе подготовки бакалавров и магистров по направлению «Металлургия».

Структура, объем и содержание диссертации

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и четырех приложений. Общий объем работы составляет 141 страницу, в том числе 61 рисунок, 5 таблиц. Список литературы включает 94 источника.

В первой главе дана характеристика основных параметров профиля поперечного сечения и формы горячекатаной полосы, описаны условия образования клиновидности и серповидности, приведены способы и оборудование для контроля и регулирования профиля и формы полос.

Во второй главе описан эксперимент по определению излучательной способности образцов из различных марок сталей на установке Gleeble 3800. Представлены результаты промышленных исследований температурных полей полос, прокатываемых на стане 2000 ПАО «НЛМК».

В третьей главе представлена модель формирования клиновидности профиля раската в зависимости от разности жесткостей материала по ширине. Приведены практические рекомендации по корректировке перекоса межвалкового зазора с целью уменьшения клиновидности профиля горячекатаных полос.

В четвертой главе изложена модель формирования серповидности полосы при горячей прокатке, приведены результаты исследования зависимости коэффициента поперечного перемещения металла в очаге деформации от ряда параметров процесса прокатки.

В пятой главе представлены основные положения способа горячей прокатки полос, позволяющего уменьшить клиновидность профиля поперечного сечения путем создания перекоса межвалкового зазора на основе предварительного измерения температуры левой и правой кромок полосы.

Замечания по работе

По содержанию диссертационной работы имеются следующие замечания.

1. Во введении следовало отразить практическую значимость работы, обоснованность и достоверность основных положений и результатов, а также личный вклад соискателя.

2. В первой главе диссертации отсутствует аналитический обзор существующих моделей формирования клиновидности и серповидности горячекатаных полос, методов минимизации возникающих дефектов, что затрудняет адекватную оценку предложенных решений по сравнению с другими уже известными решениями. Работы зарубежных исследователей (А. Kainz (Johannes Kepler University Linz, Linz, Austria), D.-Y. Gong (Northeastern University, Shenyang, China) и др.) не были приняты во внимание.

3. Поскольку исследование основано на большом количестве измерений технологических параметров, необходимо было подготовить приложение «Метрологическое обеспечение экспериментов», не ограничиваясь табл. 2.2 на стр. 69.

4. По материалам второй главы, возникает вопрос, каким образом с помощью тепловизионной камеры были получены корректные термограммы для полос из ряда

марок сталей, включая 08пс, если для них не были определены фактические коэффициенты излучения (табл. 2.1, стр. 67)?

5. В выводе 1 к третьей главе (стр. 96) отмечено, что математическая модель образования клиновидности профиля горячекатаных полос учитывает неравномерность распределения температуры по ширине раската, а на стр. 93 приведена формула (3.9), согласно которой величина клиновидности зависит от разности жесткостей раската по ширине. На основе каких выражений был выполнен переход от жесткости раската к его температуре?

6. На страницах 118 и 119 предложено определять величины усилий прокатки путем произведения сопротивления деформации на площадь контакта, оценка точности такого расчета не приведена. Общеизвестно, что на усилие при горячей прокатке оказывают влияние условия трения между полосой и валками, натяжения полосы, внешние зоны очага деформации.

Кроме этого, в формулах для расчета F_1 и F_2 допущены опечатки – выполнено дополнительное умножение на температуры левой $\times(T_n)$ и правой $\times(T_n)$ кромок полосы.

7. В работе в явном виде не представлена количественная оценка точности и достоверности результатов моделирования величин клиновидности профиля и серповидности горячекатаных полос. Какой объем прокатанных полос и профилиразмеров в абсолютных значениях был исследован?

Оценка диссертационной работы в целом

Диссертация Стоякина А.О. «Исследование формирования клиновидности и серповидности горячекатаных стальных полос для повышения устойчивости процесса прокатки» является самостоятельной завершенной научно-исследовательской работой, обладающей внутренним единством. Совокупность полученных в диссертации результатов представляет собой решение проблемы, имеющей существенное значение для листопрокатных производств металлургических предприятий, – повышение устойчивости процесса горячей листовой прокатки на основе развития теории и практики формирования геометрических параметров проката, в частности, его клиновидности и серповидности. Достоинством работы является внедрение ее результатов в металлургической промышленности с выраженным экономическим эффектом.

Указанные в отзыве замечания носят частный характер, не снижают научную и практическую значимость работы. Актуальность работы, научная новизна и достоверность полученных результатов не вызывают сомнений.

По материалам диссертации опубликовано 12 печатных работ, в том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ; 3 статьи в изданиях, индексируемых в базе Scopus; 4 – в сборниках научных трудов конференций; 1 патент РФ на изобретение.

Автореферат диссертации и публикации достаточно полно отражают содержание диссертационной работы.

