

ОТЗЫВ

официального оппонента Шаталова Романа Львовича
на диссертационную работу Антонова Павла Валерьевича
«Разработка и исследование новых методов воздействия на поперечный профиль
холоднокатанных полос и повышения качества их поверхности»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением

Актуальность избранной темы диссертации

Конкуренция на мировом рынке продукции листопрокатного производства требует от российских производителей повышения показателей качества холоднокатаной стали до уровня мировых стандартов. Получение заданной точности проката для улучшения качества поверхности полос и листов является важной научно-технической задачей, направленной на повышение эффективности производства.

В связи с этим диссертационная работа Антонова П.В., направленная на разработку методов воздействия на поперечный профиль холоднокатанных полос с целью повышения их качества, является 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 прокатки, современных методов исследования и статистической обработки, а также подтверждена комплексом исследований, экспериментов и внедрением результатов на действующих непрерывных широкополосных станах холодной прокатки.

Значимость результатов исследований для науки и практики

Научная значимость диссертационной работы Антонова П.В. заключается в математической модели взаимосвязи факторов технологии с количественной характеристикой дефекта «сварка витков рулона при отжиге» и численной 2D-модели валковой системы 4-клетового стана холодной прокатки, предназначенной для моделирования напряжений и упругих деформаций.

Практически значимыми результатами работы являются усовершенствованные CVC профилировки валковой системы 4-клетового стана; предложения по корректировке параметров процессов прокатки (ограничение по удельному натяжению на моталке не более 31,5 МПа, по силе прокатки в последней клетке не более 15 МН), отжига (ограничение температуры защитного газа при снятии нагревательного колпака не более 590 °С) и дрессировки (ограничение по скорости не более 10 м/с), внедрение которых в производство плоского проката на ПАО «Северсталь» позволило существенно улучшить качество поверхности стальных полос..

Материалы диссертации используются в учебном процессе кафедры металлургии, машиностроения и технологического оборудования Череповецкого государственного университета при преподавании дисциплины «Технология производства холоднокатаного проката».

Структура, объем и содержание диссертации

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и трех приложений. Общий объем работы составляет 100 страниц, в том числе 17 рисунков, 4 таблицы. Список литературы включает 102 источника.

В первой главе представлены результаты аналитического исследования работ в области устранения сверхнормативной поперечной разнотолщинности и предотвращения свариваемости витков рулонов при колпаковом отжиге.

Во второй главе на основе конечно-элементной модели валковой системы стана холодной прокатки исследовано влияние осевой сдвижки, гидроизгиба и износа рабочих валков на их напряженно-деформированное состояние. Предложена усовершенствованная профилировка SVC рабочих валков, заключающаяся в уменьшении максимального радиуса выпуклой части и минимального радиуса вогнутой части бочки валка, диаметров бочек со стороны привода и со стороны обслуживания.

В третьей главе определены параметры технологии и характеристики полосы, оказывающие влияние на дефект «сварка витков рулона при отжиге»: удельное натяжение полосы в промежутке между последней клетью и моталкой, усилие прокатки в последней клетки, концентрация эмульсола в смазочно-охлаждающей жидкости, температура защитного газа при снятии нагревательного колпака, температура нагрева при отжиге, выпуклость поперечного профиля холоднокатаной полосы. Разработана регрессионная модель, выражающая зависимость показателя сварки от указанных параметров.

В четвертой главе представлены результаты апробации модели, выполнено ее уточнение, в результате точность прогноза составила 84,7%.

В пятой главе изложены рекомендации по корректировке режимов прокатки, отжига и дрессировки холоднокатаных полос, а также результаты их внедрения в производство ПАО «Северсталь».

Замечания по работе

По содержанию диссертационной работы имеются следующие замечания.

1. В главе 2 диссертации приведен подробный анализ методов конечных элементов, влияния осевой сдвижки системы «CVC плюс», гидроизгиба и износа валков на их напряженное и деформационное состояние. Полученные в результате научные результаты представляют значительный интерес, однако физическое объяснение большинства этих результатов отсутствует.

2. В главе 3 диссертации при анализе факторов, влияющих на вероятность возникновения сварки витков в рулоне, указано, что один из факторов, препятствующих появлению этого дефекта – наличие в эмульсоле механических примесей. Однако влияние этих примесей на качество поверхности полос не представлено. Парадоксально то, что

наличие большего количества примесей в эмульсии уменьшает вероятность сварки витков, но при этом увеличивает загрязненность поверхности полосы. Этот вопрос требует пояснения.

3. В главе 4 указано, что поперечная разнотолщинность полосы уменьшает вероятность сварки витков при отжиге в колпаковой печи, из чего напрашивается вывод о положительном влиянии разнотолщинности, что противоречит главной решаемой задаче – уменьшению ее до 2% от номинальной толщины. Требуется пояснить, как на производстве решать это противоречие.

4. При компьютерном моделировании напряжений и деформаций валковой системы клетки четырехклетевого непрерывного стана 2100 между валками принят коэффициент трения 0,2, что требует обоснования.

5. В главе 2 на рис. 2.7 приведено хорошее совпадение результатов расчета поперечной разнотолщинности и измерение ее на листах после прокатки полос на непрерывном стане 2100. Однако математическая модель расчета разнотолщинности полосы не приведена.

6. В библиографическом списке слишком много ссылок на труды научного руководителя (48 из 102). Напротив, в актах внедрения (приложения 1 и 3) не указан руководитель и исполнитель работ, в том числе Антонов П.В., а также не приведен расчет экономической эффективности на ПАО «Северсталь».

Оценка диссертационной работы в целом

Диссертация Антонова П.В. «Разработка и исследование новых методов воздействия на поперечный профиль холоднокатаных полос и повышения качества их поверхности» 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 качества поверхности холоднокатаных полос на основе разработки и исследования новых методов воздействия на их поперечный профиль. Достоинством работы является внедрение ее результатов на металлургическом комбинате.

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 11 печатных работ, в том числе 6 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ; 2 статьи в изданиях, индексируемых в базе Scopus; 3 – в сборниках научных трудов конференций.

Аннотация диссертации и публикации достаточно полно отражают содержание диссертационной работы.

Заключение

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация Антонова П.В. «Разработка и исследование новых методов воздействия на поперечный профиль холоднокатаных полос и повышения качества их поверхности» является законченной научно-квалификационной работой, в которой обоснованы технические и технологические решения, внедрение которых вносит вклад в развитие отечественной металлургической промышленности.

Выносимые на защиту результаты соответствуют п. 1 «Исследование и расчет деформационных, скоростных, силовых, температурных и других параметров разнообразных процессов обработки металлов, сплавов и композитов давлением»; п. 2 «Исследование процессов пластической деформации металлов, сплавов и композитов с помощью методов физического и математического моделирования»; п. 4 «Оптимизация процессов и технологий обработки давлением для производства металлопродукции с заданными характеристиками качества»; п. 5 «Математическое описание процессов пластической деформации металлов, сплавов и композитов с целью создания математических моделей, способов, процессов и технологий» паспорта специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением.

Работа отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Антонов Павел Валерьевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением.

Доктор технических наук (05.16.05 – Обработка металлов давлением),
профессор,
профессор кафедры «Обработка материалов давлением
и аддитивные технологии» Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский политехнический университет»

Шаталов Роман Львович

23/F-20r

ПОДПИСЬ Илаталова Р.Л. заверяю

СПЕЦИАЛИСТ ДО
КАДРОВОМУ ДЕЛОПР

Е. Д. ШЕЛ



Почтовый адрес: 107023, г. Москва,
ул. Б.Семёновская, д. 38.
Телефон: 8(916) 132-13-85
E-mail: mmomd@mail.ru