

решение диссертационного совета от 26 февраля 2020 года № 99

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.060.02,**

созданного на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук, о присуждении Антонову Павлу Валерьевичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и исследование новых методов воздействия на поперечный профиль холоднокатаных полос и повышения качества их поверхности», в виде рукописи, по специальности 05.16.05 «Обработка металлов давлением» принята к защите 4 декабря 2019 года, протокол № 95, диссертационным советом Д002.060.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук, 119334, г. Москва, Ленинский проспект 49, приказ Минобрнауки РФ № 714/нк от 02.11.2012 г.

Соискатель, АНТОНОВ Павел Валерьевич, 1981 года рождения.

В 2003 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Череповецкий государственный университет» с присуждением квалификации инженер по специальности «Обработка металлов давлением».

С 2016 года по настоящее время обучается в аспирантуре Череповецкого государственного университета по направлению 22.06.01 «Технологии материалов» (специальность 05.16.05 «Обработка металлов давлением»).

Работает в должности заместителя директора по оперативной работе производства плоского проката ПАО Северсталь.

Диссертация выполнена на кафедре металлургии, машиностроения и технологического оборудования (ММиТО) ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет».

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор ГАРБЕР Эдуард Александрович, профессор кафедры металлургии, машиностроения и технологического оборудования Череповецкого государственного университета;

Официальные оппоненты:

ШАТАЛОВ Роман Львович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии» Московского политехнического университета;

ИОНОВ Сергей Михайлович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Обработка металлов давлением» Национального исследовательского технологического университета «Московский институт стали и сплавов», дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет», в своем положительном отзыве, составленном заведующим кафедрой «Обработки металлов давлением» доктором технических наук, профессором И.П. Мазуром, профессором кафедры «Обработка металлов давлением», доктором технических наук, профессором С.М. Бельским и утвержденном проректором по научной работе и инновациям ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», кандидатом технических наук, доцентом С.Е. Кузенковым указала, что диссертационная работа по актуальности темы, научной новизне, практической значимости, объёму выполненных исследований, полноте освещённости результатов в технической литературе отвечает критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям «Положения о присуждении ученых степеней».

Соискатель имеет 11 научных работ, в том числе 6 статей в изданиях, входящих в перечень ведущих российских рецензируемых научных журналов, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 2 статьи – в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus. Общий объем работ по теме диссертации составляет 1,8 печатных листа (авторский вклад 60%). Содержание диссертации достаточно полно отражено в опубликованных работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации и личный вклад автора:

1. Garber E.A., Antonov P.V., Shalaevskii D.L. Application of statistical methods to reveal and remove the causes of coil laps upon annealing of cold-rolled steel strips [Текст] // Russian Metallurgy (Metally). – 2017. – № 9. – P.771–774.
2. Гарбер Э.А., Дилигенский Е.В., Антонов П.В., Шалаевский Д.Л., Дятлов И.А. Исследование факторов, влияющих на свариваемость витков холоднокатаных рулонов при отжиге, разработка усовершенствованной технологии для минимизации этого дефекта [Текст] // Производство проката. – 2017. – № 3. – С. 8–11.
3. Гарбер Э.А., Антонов П.В., Шалаевский Д.Л. Применение статистических методов для выявления и устранения причин сварки витков рулонов при отжиге холоднокатаных стальных полос [Текст] // Металлы. – 2017. – № 9. – С. 71–74.
4. Гарбер Э.А., Антонов П.В., Шалаевский Д.Л. Анализ причин дефекта холоднокатаных полос «сварка витков рулона при отжиге» и разработка методов его устранения [Текст] // Бюллетень научно-технической и экономической информации «Черная металлургия». – 2017. – № 1. – С. 60–63.
5. Антонов П.В., Болобанова Н. Гарбер Э.А. Совершенствование профилировок валков стана холодной прокатки для повышения точности формирования поперечного профиля прокатываемых полос [Текст] // Производство проката. – 2019. – № 6. – С. 7–13.
6. Антонов П.В., Болобанова Н.Л., Гарбер Э.А. Усовершенствование метода моделирования профилировок валков стана холодной прокатки для повышения точности формирования поперечного профиля прокатываемых полос [Текст] // Бюллетень научно-технической и экономической информации «Черная металлургия». – 2019. – № 6 (75). – С. 718–724.
7. Антонов П.В., Болобанова Н.Л., Кожевникова И.А. Моделирование напряжений и деформаций валковой системы широкополосного стана холодной прокатки на основе метода конечных элементов [Текст] // Сталь. – 2019. – № 5. – С. 28–32.
8. Antonov P.V., Bolobanova N.L., Kozhevnikova I.A. Roller Stress and Strain in a Broad-Strip Cold-Rolling Mill [Текст] // Steel in Translation. – 2019. № 5(49). – P. 339–344.

Личный вклад автора в перечисленных публикациях состоял в проведении экспериментов, анализе, обработке данных и интерпретации полученных результатов.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

Первого заместителя генерального директора АО АХК «ВНИИМЕТМАШ» имени академика Целикова, кандидата технических наук, профессора кафедры Машины, агрегаты и процессы (в металлургическом производстве) Б.А. Сивака; Профессора кафедры ОМД НИТУ «МИСиС», доктора технических наук, заслуженного деятеля наук РФ А.В. Зиновьева и кандидата технических наук, старшего научного сотрудника кафедры ОМД НИТУ «МИСиС» С.М. Тихонова; Заведующей кафедрой Процессы и машины обработки металлов давлением ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет», кандидата технических наук, доцента Л.В. Радионой; Заместителя директора НЦФХО ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина», доктора технических наук И.Г. Родионовой; Заведующего кафедрой технологий обработки материалов, профессора, доктора технических наук А.Б. Моллера и профессора кафедры технологий обработки материалов, доцента, доктора технических наук М.И. Румянцева, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»; заведующего кафедрой обработки металлов давлением института цветных металлов и материаловедения ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», доктора технических наук, профессора С.Б. Сидельникова; Профессора кафедры МТ10 «Оборудование и технологии прокатки» МГТУ им. Н.Э. Баумана, доктора технических наук А.В. Алдунина; Генерального директора АО НПО «БелМаг», доктора технических наук И.Г. Гуна и начальника отдела системы качества АО НПО «БелМаг», кандидата технических наук Д.С. Осипова; Профессора Института машиностроения, материалов и транспорта, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, доктора технических наук А.М. Золотова.

Все отзывы положительные. В отзывах содержатся критические замечания, например:

- Из материалов автореферата неясно, проводился ли анализ дефектов холоднокатаной полосы типа «сварка витков рулона при отжиге» на рабочих валках, в со-

ответствии с предложенной методикой, и каким образом профилировка связана со сваркой витков рулона.

- Не указано, возможно ли получение универсального аналитического уравнения для описания формы кривой продольного профиля бочки рабочего валка с осевой сдвижкой, которое может быть использовано на различных станах холодной прокатки?

- На стр. 14 автореферата представлено уравнение (4), выражающее зависимость доли длины полосы с дефектом «сварка витков» от технологических факторов, но не приведены значения и размерности базовых параметров.

- Не ясно, почему время колпакового отжига не принималось за фактор технологии, влияющий на вероятность появления дефекта «сварка витков».

- Технические решения, предложенные автором в работе, имеют практическую ценность, однако ни одно из них не запатентовано.

- Кроме оценки достоверности полученных регрессионных уравнений 4 и 5 следовало бы привести доверительные интервалы их коэффициентов.

- В автореферате на стр.7 говорится о том, что профиль валков выражают чаще всего полиномом третьей степени, но не приводится обоснования, на сколько это является оправданным в плане точности в предоставленной диссертации.

На все критические замечания даны подробные и исчерпывающие ответы (см. стенограмму).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетенцией, наличием публикаций и достижений в области обработки металлов давлением и способностью определить научную и практическую ценность представленной в диссертационный совет диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработана математическая модель взаимосвязи факторов технологии с количественной характеристикой дефекта «сварка витков рулона при отжиге»;

- разработана численная 3D-модель валковой системы 4-клетевого стана холодной прокатки, предназначенная для моделирования напряжений и упругих деформаций.

- предложено изменить CVC профилировки валковой системы 4-клетевого стана, уменьшив максимальный радиус выпуклой части и минимальный радиус вогнутой части бочки валка, диаметры бочки со стороны привода и со стороны обслуживания.

- предложено изменить технологию 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) холоднокатаных полос с целью снижения отсортировки продукции по дефекту «сварка витков рулона при отжиге».

- доказана перспективность и эффективность усовершенствованной технологии производства отожженных холоднокатаных полос, обеспечивающей требуемый уровень поперечной разнотолщинности и минимизирующей отсортировку продукции по дефекту «сварка витков рулона при отжиге».

- введена в промышленную эксплуатацию указанная выше усовершенствованная технология производства холоднокатаных полос.

Теоретическая значимость исследований диссертанта обоснована тем, что:

- выполнено моделирование напряжений и упругих деформаций валковой системы 4-клетевого стана для усовершенствования профилировок рабочих валков с целью снижения поперечной разнотолщинности полос;

- усовершенствован метод моделирования профилировок валков с возможностью учета выпукло-вогнутых CVC профилировок валков и осевой сдвижки рабочих валков;

- 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 клетке, концентрация эмульсола в смазочно-охлаждающей жидкости, температура защитного газа при снятии нагревательного колпака, температура нагрева при отжиге, выпуклость поперечного профиля холоднокатаной полосы.

Значение полученных диссертантом результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- разработана и внедрена в производство технология прокатки, отжига и дресировки холоднокатаных полос, обеспечивающая снижение отсортировки продукции по дефекту «сварка витков рулона при отжиге» на 29,2%;

- разработана и внедрена в производство профилировка валковой системы «CVC плюс», устраняющая сверхнормативную поперечную разнотолщинность холоднокатаных полос, обеспечивающая значение показателя не более 2 % от номинальной толщины;

- представлен акт о внедрении новой технологии в промышленное производство.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- основные положения и результаты диссертации подтверждены комплексом исследований и экспериментов на действующих широкополосных станах холодной прокатки, использованием современных методов исследования и корректных методов статистической обработки данных измерений и расчетов. Сформулированные научные положения отвечают современным представлениям о природе деформирования металлов и основам теории продольной прокатки, а также согласуются с известными работами по проблемам повышения качественных показателей металлопродукции и эффективности производства.

Личный вклад соискателя состоит в:

- постановке задач исследований, в получении основных научных результатов, в организации и проведении экспериментов, обработке и анализе их результатов, во внедрении в производство усовершенствованной технологии производства холоднокатаных полос;

- подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Тема диссертации, а также ее проблематика и содержание, соответствуют паспорту специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением (области исследований 1, 4, 5, 6, 7).

Диссертация Антонова Павла Валерьевича «Разработка и исследование новых методов воздействия на поперечный профиль холоднокатаных полос и повышения качества их поверхности» представляет собой научно-квалификационную работу, в которой на основании детального исследования и совершенствования технологии

производства холоднокатаных полос путем воздействия на поперечный профиль полос обеспечено повышение их качества, что имеет существенное значение для развития страны.

На заседании 26 февраля 2020 г. диссертационный совет принял решение присудить Антонову Павлу Валерьевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 9 докторов наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени - 16, против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного  
совета Д 002.060.02, д.т.н.,  
член-корреспондент РАН



Г.С.Бурханов

Ученый секретарь диссертационного  
совета Д 002.060.02, д.т.н.



И.Е.Калашников

26 февраля 2020 г.

Подпись Г.С. Бурханова и И.Е. Калашникова заверяю:

Ученый секретарь ИМЕТ РАН, к.т.н.



О.Н. Фомина