

ОТЗЫВ

официального оппонента Филатова Александра Андреевича
на диссертационную работу Болобановой Наталии Леонидовны
«Совершенствование технологии производства стального листового проката
на основе повышения эффективности его формообразования»,
представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по
специальности 2.6.4. – Обработка металлов давлением (технические науки)

1. Общая характеристика работы

Диссертационная работа Болобановой Н. Л. посвящена решению научных и практических задач по совершенствованию производства стального листового проката на основе развития теоретических положений по его формообразованию для повышения эффективности воздействий на форму, размеры проката и стойкость валков. Раскрыты новые закономерности формообразования листового проката на этапах производства от прокатки слябов до правки широких полос и разработан комплекс технических и технологических решений по повышению качественных показателей широкой стальной листовой продукции для обеспечения машиностроительной, строительной и других отраслей промышленности Российской Федерации.

Диссертационная работа состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы и приложения, изложена на 299 страницах машинописного текста, содержит 128 рисунков, 34 таблицы и 286 источников в библиографическом списке.

2. Актуальность диссертационной работы

Приоритетной задачей металлургической отрасли Российской Федерации является устойчивое обеспечение экономики качественной металлопродукцией. Стальной листовой прокат остается одним из самых востребованных видов металлопродукции. Одновременно с высоким спросом

на стальной лист требуется непрерывно повышать его качественные показатели. Приобретает особую актуальность получение геометрии проката с поперечной разнотолщиной, не превышающей 2 % от номинальной толщины, и обеспечение минимального отклонения листов от плоскостности при лазерной или плазменной резке. При этом важными остаются проблемы снижения расходного коэффициента металла и прокатных валков с одновременным увеличением объемов производства.

Реализация перечисленных конкурентных качеств достигается развитием методов теоретического исследования воздействий на форму, размеры проката с обеспечением стойкости деформирующего рабочего инструмента и экономии материальных ресурсов.

В связи с этим диссертационная работа Болобановой Н. Л., направленная на развитие теории формообразования стального листового проката, является весьма актуальной для решения задач повышения точности геометрических показателей проката и стойкости прокатных валков.

3. Научная новизна работы

Научную новизну теоретических разработок, представленных в диссертации, можно подтвердить следующими положениями, разработанными автором:

1. Новые закономерности формообразования при горячей прокатке сляба в черновой группе широкополосного стана, позволяющие определять технологические параметры процесса прокатки для уменьшения боковой обрезки широких стальных полос.

2. Методика профилирования валков листопрокатного производства, основанная на применении пространственной конечно-элементной модели валковой системы, определении профиля бочки рабочих валков в виде непрерывной кривой и обеспечивающая повышение точности геометрических показателей проката без снижения стойкости валков.

3. Новый научный подход к анализу и оценке параметров состояния опорных валков непрерывного стана горячей прокатки, включающий определение длины прокатанных полос, межвалковой нагрузки, упрочнения, износа бочек валков после прокатной кампании и величины съема при шлифовке в зависимости от номера клетки непрерывного стана и позволяющий решать вопросы увеличения объема прокатных кампаний опорных валков и снижения их расхода с обеспечением стойкости.

4. Описание механизма взаимосвязи технологических режимов холодной правки горячекатаных полос в условиях циклической знакопеременной деформации и отклонений листового металла при последующей плазменной или лазерной резке. Величина пластической деформации при правке и неоднородность распределения деформаций по толщине полосы определяют отклонение листового металла при раскромке лазером или плазмой. Уровень пластических деформаций в начале процесса правки не менее 90 % по толщине полосы гарантированно исключает искривление листов при резке и минимизирует влияние остаточных напряжений и накопленной потенциальной энергии упругих деформаций после правки.

4. Практическая значимость работы

Практическая значимость работы заключается в следующем:

1. Для снижения расхода металла при горячей прокатке на непрерывном широкополосном стане 2000 разработаны практические рекомендации по усовершенствованию технологии прокатки, направленные на ограничение смещения поверхностных дефектов от кромок раската в направлении середины ширины.

2. Разработаны и внедрены новые профилировки валков на непрерывных широкополосных станах холодной прокатки 2100 и 1700 ПАО «Северсталь», обеспечивающие снижение поперечной разнотолщинности холоднокатаных полос до значения не более 2 % от номинальной толщины,

устранение на листах автомобильного сортамента шириной свыше 1400 мм светлых прикромочных полос и получение равномерной шероховатости поверхности полосы. Разработаны и внедрены новые профилировки валков на непрерывном широкополосном стане горячей прокатки 2000 ПАО «Северсталь», обеспечивающие жесткие требования к поперечному профилю подката для холоднокатаных полос автомобильного сортамента и повышение стойкости концевых участков бочки опорных валков.

3. Разработан и программно реализован на ПАО «Северсталь» способ определения величины дифференцированного съема рабочего слоя опорного валка по клетям стана по актуальным данным за прокатную кампанию, что позволяет экономить рабочий слой валков и снижать производственные затраты, связанные с эксплуатацией валков.

4. Разработаны, испытаны и внедрены технологические режимы правки на роликовых правильных машинах, установленных в линиях агрегатов поперечной резки № 3 и № 4 цеха отделки металла № 2 ПАО «Северсталь», обеспечивающие получение проката, пригодного для лазерной или плазменной резки.

5. Реализация работы на ПАО «Северсталь» характеризуется суммарным экономическим эффектом, превышающим 26 млн руб. в год.

5. Оценка содержания диссертационной работы, ее завершенности

Диссертация Болобановой Н. Л. «Совершенствование технологии производства стального листового проката на основе повышения эффективности его формообразования» представляет собой самостоятельную научно-исследовательскую работу, обладающую внутренним единством и имеющую завершенный характер. В ней содержится комплекс взаимосвязанных теоретических и практических решений, направленных на улучшение качественных показателей широкой стальной листовой продукции, стойкости деформирующего рабочего инструмента и экономии материальных ресурсов путем развития теоретических положений по

формообразованию листового проката на различных этапах производства.

По актуальности темы, научной новизне, практической значимости и эффективности полученных результатов работа Болобановой Н. Л. удовлетворяет требованиям к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук.

6. Подтверждение опубликования основных результатов диссертации

Основное содержание и результаты работы опубликованы в 39 печатных работах, включая 16 статей в журналах ВАК РФ, 3 – в изданиях, входящих в наукометрические базы Web of Science и Scopus, 14 – в сборниках трудов международных конференций; получено 2 патента на изобретения и 1 свидетельство на регистрацию программы для ЭВМ; выпущено 2 монографии и 1 учебное пособие.

Автореферат диссертации и публикации достаточно полно отражают содержание диссертационной работы.

7. Замечания и вопросы по диссертационной работе

1. В диссертации не рассмотрены вопросы, связанные с влиянием процессов формообразования на характер структурного состояния и механические свойства листового проката.

2. В подразделе 2.2.3 приводятся результаты исследования влияния увеличения скорости горизонтальных валков в универсальной клетки на величину уширения и перехода металла с узкой грани на широкую, но не приводятся рекомендации о возможности применения на практике полученных выводов.

3. В тексте работы не представлены фактические результаты применения эффективного решения по снижению течения металла с узкой грани на широкую при черновой прокатке на непрерывном стане, предлагаемого в виде равносторонних скосов на боковых ребрах сляба. Какие есть трудности его практической реализации?

4. В работе не указаны ограничения применения методики выбора профилировок валков листопрокатного производства, а также не раскрыто, как учитывается регулирующее воздействие на профиль и форму полосы при тепловом профилировании бочки рабочего валка.

5. В подразделе 5.5 при оценке влияния исходной неплоскостности горячекатаных полос на показатели правки в полной мере не отражена взаимосвязь между исходной неплоскостностью горячекатаной полосы и распределением остаточных напряжений после правки по ширине получаемого листа.

Указанные замечания носят частный характер и не снижают ценности диссертационного исследования.

8. Заключение

Теоретические положения, разработанные в диссертации, и эффективное использование разработанных на их основе практических рекомендаций в листопрокатном производстве ПАО «Северсталь» свидетельствует о том, что диссертационная работа Болобановой Н. Л. является завершенной научно-исследовательской работой, в которой обоснованы технические и технологические решения по повышению воздействий на форму, размеры проката и стойкость валков на основе развития теории формообразования стального листового проката на этапах от прокатки слэбов до правки широких полос.

Содержание диссертации и автореферата соответствуют п. 1. «Исследование и расчет деформационных, скоростных, силовых, температурных и других параметров разнообразных процессов обработки давлением металлов, сплавов и композитов»; п. 2. «Исследование способов, процессов и технологий обработки давлением металлов, сплавов и композитов с помощью методов физического и математического моделирования»; п. 6. «Разработка способов, процессов и технологий обработки металлов давлением, обеспечивающих экологическую

безопасность, экономию материальных и энергетических ресурсов, повышающих качество и расширяющих сортамент изделий»; п. 7. «Исследование контактного взаимодействия пластически деформируемого материала и упруго деформируемого рабочего инструмента с целью повышения его долговечности и надежности эксплуатации» паспорта специальности 2.6.4 – Обработка металлов давлением (технические науки).

Считаю, что диссертационная работа Болобановой Наталии Леонидовны «Совершенствование технологии производства стального листового проката на основе повышения эффективности его формообразования» по объему, научной и практической значимости полученных результатов, полностью соответствует требованиям п.п. 9–14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Болобанова Наталия Леонидовна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.4 – Обработка металлов давлением (технические науки).

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Болобановой Н.Л.

Доктор технических наук
(05.03.05 – Технологии и машины обработки давлением),
директор ООО «Строительные и металлургические машины»

Филатов Александр Андреевич

04.12.2023

Контактные данные:

почтовый адрес: 125475, г. Москва, ул. Зеленоградская, д.17

ООО «Строительные и металлургические машины»

телефон: +7(916)602-43-78

e-mail: faa47@list.ru

Подпись Филатова А.А. заверяю

Главный бухгалтер

Жуков А.А.

