

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию Латыпова Олега Рафиковича на тему
«Повышение стойкости рабочих валков широкополосных станов горячей
прокатки на основе нейросетевого моделирования теплового состояния
системы «полоса-валок»», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
05.02.09 – Технологии и машины обработки давлением

Актуальность избранной темы

Экономические и технические условия определяют необходимость проведения исследований, направленных на снижение потребляемых ресурсов при производстве продукции на широкополосных станах горячей прокатки (ШСГП), в частности, повышение эксплуатационной стойкости рабочих валков. Для этого на прокатных станах осваивают и внедряют новые технологии, что всегда связано с необходимостью научно-технического обоснования модернизации или замены действующего оборудования.

В связи с этим диссертационная работа Латыпова О.Р., направленная на совершенствование технологии охлаждения рабочих валков и конструкции коллекторов системы охлаждения валков в чистовой группе ШСГП, несомненно, является актуальной.

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

Положения, выносимые на защиту, являются достоверными и обоснованными. Достоверность и обоснованность полученных результатов диссертационного исследования обеспечивается использованием современных методов экспериментальных исследований и методик обработки данных, согласованностью результатов теоретических исследований с экспериментальными данными и имеющейся информацией в научно-технической литературе. Также достоверность полученных результатов подтверждается положительным опытом внедрения разработанных решений для чистовой группы ШСГП 2000 ПАО «ММК», что подтверждается соответствующими актами внедрения и передачи научно-технической продукции.

ЗАРЕГИСТРИРОВАН В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА	
ФГБОУ ВО «МГУ им. Г.И. Носова»	
за № _____	
Дата регистрации	10.02.2022
Фамилия регистратора	

Научная и практическая значимость результатов исследований

Научная новизна диссертационной работы Латыпова О.Р. заключается в следующем.

Предложена методика прогнозирования основных технологических параметров процесса широкополосной горячей прокатки в чистовой группе стана, в которой температура полосы перед чистовой группой клетей, скорости прокатки определяются с помощью регрессионных уравнений в зависимости от конечной толщины проката; обжатия в клетях определяются с помощью нейросетевых моделей. На основе предложенной методики разработана математическая модель расчета теплового состояния в системе «полоса-валок», учитывающая градиент температуры по ширине прокатываемой полосы в очаге деформации, отличающиеся от известных тем, что градиент определяется в зависимости от условной группы сортамента полосы. При этом коэффициенты теплопередачи от полосы рабочему валку и от рабочего валка охладителю определяются нейросетевым моделированием с учетом размеров и количества полос, прогнозируемых технологических параметров и средней паузы между полосами в планируемой программе прокатки.

Практическая значимость диссертации заключается в следующем:

- с помощью нейросетевой модели определены коэффициенты теплопередачи для рабочих валков в каждой клети чистовой группы ШСГП 2000 ПАО «ММК»: от полосы рабочему валку 3669, 3552, 3745, 3480, 3398, 3249, 3243 Вт/(м²·°С); от рабочего валка охладителю 3575, 3461, 3649, 3391, 3311, 3165, 3160 Вт/(м²·°С);

- с помощью разработанной математической модели теплового состояния системы «полоса-валок» предложены изменения в классификацию программ прокатки, согласно которым учитывается коэффициент (B_{pr}), характеризующий ширину прокатываемых полос

- разработаны и внедрены рациональные режимы подачи охладителя на поверхность рабочих валков; предложены и внедрены изменения в конструкцию коллекторов охлаждения рабочих валков чистовой группы клетей ШСГП 2000 ПАО «ММК».

Соответствие паспорту специальности

Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 05.02.09 – Технологии и машины обработки давлением в части областей исследования:

– п.5. «Методы оценки напряженного и деформированного состояния и способы увеличения жесткости, прочности и стойкости штампового инструмента»;

– п.7. «Технологии продольной и поперечно-винтовой прокатки заготовок деталей, методы конструирования деталей прокатных станов».

Структура диссертации

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, библиографического списка, включающего 107 источников, и 4 приложений. В приложениях приведены акты внедрения и передачи научно-технической продукции результатов работы в условиях ПАО "Магнитогорский металлургический комбинат". Текст диссертации составляет 136 страниц. Диссертация содержит 57 рисунков и 21 таблицу.

Содержание и структура работы отражается в названии глав.

1. Анализ современного состояния исследований тепловых процессов в системе «полоса-валок» на станах горячей прокатки.

2. Прогнозирование технологических параметров в чистовой группе клетей ШСГП.

3. Моделирование тепловых процессов в системе «полоса-валок» и адаптация модели с помощью искусственной нейронной сети.

4. Исследование теплового состояния и теплового профиля рабочих валков. Разработка и внедрение мероприятий, направленных на повышение стойкости рабочих валков с сохранением качества полосы.

Вопрос и замечания по работе

1. Как изменение температуры по длине валков в первых клетях чистовой группы влияет на поперечную разнотолщинность и другие показатели качества полосы на выходе из стана 2000?

2. Не рассмотрена возможность объединения нейросетевых и регрессионных моделей, приведенных в главах 2 и 3, в единый «цифровой двойник» прокатываемой полосы.

3. В п. 2.2 «Подготовка данных для статической обработки и обучения нейронных сетей» не приведены допущения, принятые при создании нейронно - сетевых моделей.
4. Отсутствуют исследования, связанные с изучением влияния изменения температуры охладителя в системе охлаждения валков на профиль валков и полосы.
5. При рассмотрении теплообмена двух полуограниченных тел в рамках моделирования теплового состояния рабочего валка в чистовой группе клетей (п.3.2, стр. 69) не показано, как определяется толщина плоской тонкой оболочки.
6. Не приведены уравнения для определения влияния температуры и тепловых деформаций валков на износ, а также профиль и форму проката, что затрудняет оперативное управление показателями стойкости инструмента и геометрии полосы.

Оценка диссертационной работы в целом

Оценивая работу в целом, следует отметить, что она является завершенной научно-квалификационной работой, обладающей внутренним единством. Результаты диссертационной работы Латыпова О.Р. представляют собой решение научно-технической задачи, имеющей существенное значение для металлургических предприятий. Решена задача повышения ресурса рабочих валков в чистовой группе клетей ШСГП за счет разработки режимов и совершенствования конструкции коллекторов охлаждения валков.

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 15 публикаций, в том числе 4 научных статей опубликованы в рецензируемых изданиях из перечня ВАК РФ, 3 статьи в журналах, индексируемых в международных наукометрических базах Scopus и Web of Science, 3 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ. Результаты работы апробированы на национальных и международных научных конференциях, выставках и семинарах.


Автореферат диссертации и публикации полностью отражают содержание работы.

Заключение

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация Латыпова О.Р. «Повышение стойкости рабочих валков широкополосных станов горячей прокатки на основе нейросетевого моделирования теплового состояния системы «полоса-валок»» является законченной научно-квалификационной работой, в которой обоснованы технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие металлургической промышленности РФ. Работа отвечает требованиям пп. 9-11, 13, 14 "Положения о присуждении ученых степеней", предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Латыпов Олег Рафикович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.09 - Технологии и машины обработки давлением.

Официальный оппонент:

Профессор, доктор технических наук
(05.16.05 «Обработка металлов давлением»),
профессор кафедры «Обработка материалов
давлением и аддитивные технологии»
ФГАОУ ВО «Московский политехнический
университет»


04.02.2022г

Шаталов Роман Львович


Контактные данные:

107023, г. Москва, ул. Большая Семёновская, 38.

Тел.: +7 (905) 5356837

E-mail: r.l.shatalov@mospolytech.ru, mmomd@mail.ru.

Я, Шаталов Роман Львович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Латыпова Олега Рафикович, и их дальнейшую обработку


СПЕЦИАЛИСТ ПО
КАДРОВОМУ
ДЕЛОПРОИЗВОДСТВУ
ШИПЕВА Е. Д.



подпись Шаталова Р.Л. заверяю