

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Черномырдина В. И.

«Исследование и разработка технологических режимов для стабилизации толщины холоднокатаных полос на концевых участках при прокатке электротехнических сталей», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.4. - «Обработка металлов давлением»

**Актуальность темы.** Современные электротехнические стали (ЭТС) являются премиальным продуктом, к которому предъявляются жесткие требования по геометрической точности, в частности, по продольной разнотолщинности. Основные потери металла связаны с нестационарными стадиями прокатки (заправка-разгон и торможение-выпуск), на которых толщина концов полосы часто выходит за пределы допуска  $\pm 0,02$  мм. Диссертационная работа Черномырдина В. И., направленная на снижение расходного коэффициента за счет стабилизации толщины на этих участках в условиях ПАО «НЛМК», является актуальной для металлургической отрасли.

**Научная новизна и практическая значимость.** Автором впервые для электротехнических сталей установлена и количественно оценена временная задержка (0,5–3,5 с) влияния регулирующих воздействий (усилия, натяжения, скорости) на изменение толщины полосы в первой и последней клетях стана 1400. Разработанный алгоритмический подход позволил построить регрессионные уравнения, учитывающие это запаздывание, что обеспечило высокую точность прогнозирования с погрешностью в среднем не более 10 %. Практическое внедрение результатов позволило существенно снизить длину некондиционных участков, обеспечив плановый годовой экономический эффект в размере 20 млн руб.

**Достоверность результатов** подтверждается большим объемом экспериментальных данных (анализ более 23 тыс. тонн проката), применением современных методов конечно-элементного анализа в среде QForm и успешными промышленными испытаниями на стане 1400 ЦДС ПАО «НЛМК».

Замечания по работе:

Использование исключительно линейных уравнений регрессии может быть избыточным упрощением для описания сложных физических процессов в очаге деформации на переходных режимах. Нелинейные эффекты, связанные с резким изменением условий трения и реологии металла при изменении скорости, требуют более детального обоснования.

В работе основной акцент сделан на стабилизацию толщины, однако изменение усилий прокатки и натяжений на концевых участках неизбежно влияет на напряженно-деформированное состояние и, как следствие, на плоскостность полосы. Из

автореферата не вполне ясно, учитывались ли ограничения по потере устойчивости (образованию «волны» или «коробоватости») при реализации алгоритмов регулирования толщины на концах полос.

Предложенные режимы базируются на фиксированных значениях временных задержек, определенных экспериментально. Однако величина этого запаздывания в реальном процессе может зависеть от теплового состояния валков и износа их профилировки в течение кампании. Было бы целесообразно уточнить, предусматривает ли алгоритм адаптацию коэффициентов модели при изменении теплового расширения валков в процессе многосменной работы стана.

**Заключение.** Несмотря на высказанные замечания, диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование. Работа соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней». Автор работы, Василий Игорьевич Черномырдин, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.4 – «Обработка металлов давлением».

Лица, подписавшие отзыв, выражают согласие на включение своих персональных данных в аттестационное дело соискателя и их дальнейшую обработку.

Доцент кафедры обработки металлов  
давлением НИТУ МИСИС,  
кандидат технических наук, кандидатская  
диссертация защищена по специальности  
2.6.4 – «Обработка металлов давлением»



Татару  
Александр Сергеевич

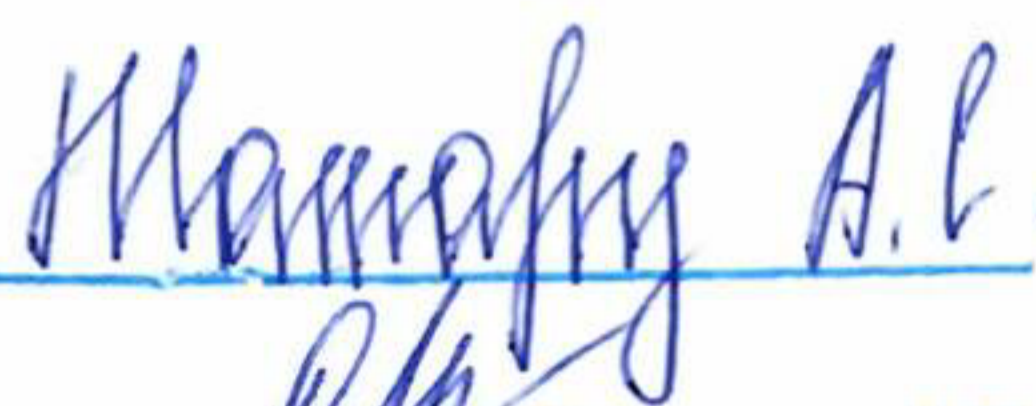
119049, г. Москва, ул. Ленинский пр-кт, д. 4, стр. 1

Тел: +7 499 230-94-92

e-mail: tataru\_as\_hatlab@misis.ru



Подпись  
заверяю  
Зам. начальника  
отдела кадров



Кузнецова А.Е.

« 07 » 04 2026 г.