

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кожевникова Александра Вячеславовича «ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТОНКОЛИСТОВОЙ ПРОКАТКИ В УСЛОВИЯХ НЕСТАЦИОНАРНОГО ДИНАМИЧЕСКОГО НАГРУЖЕНИЯ», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.4. Обработка металлов давлением

Диссертационная работа Кожевникова А.В. посвящена развитию теории и совершенствованию технологических процессов тонколистовой прокатки. Производство тонкого листа имеет существенную долю в сортаменте прокатного производства в целом. Поэтому работа, направленная на решение научно-технической проблемы повышения энергоэффективности и ресурсосбережения при производстве тонколистового проката, является весьма актуальной.

Научную новизну представляют следующие разработки автора:

- комплексная динамическая модель процесса холодной прокатки, объединяющая подмодели электромеханической системы с математическим описанием элементов линии привода и валкового узла, очага деформации с описанием опережения и условий прокатки полосы с натяжением;
- математические выражения для расчета опережения при горячей и холодной прокатке, учитывающие условия трения в очаге деформации и позволяющие оценивать изменение указанного параметра при колебаниях межклетевых натяжений и толщины полосы;
- численная модель процесса холодной прокатки, сопровождающегося вибрациями рабочих валков;
- методология проектирования энергоэффективной технологии холодной прокатки тонких стальных полос;
- алгоритм работы с большими массивами технологических данных для поиска совокупности значений параметров режимов прокатки, обеспечивающей минимальную удельную энергоемкость процесса.

Практическую ценность представляют: разработанный метод активного электромагнитного демпфирования нагрузочных и крутильных колебаний в линии главного привода; предложенные технические решения, обеспечивающие эффективное гашение пульсаций тока якоря и повышающие энергоэффективность процесса прокатки; разработанный способ идентификации вибраций в рабочих клетях станов холодной прокатки; практические рекомендации по корректировке технологических параметров процесса холодной прокатки, обеспечивающие эффективное воздействие на геометрию очага деформации и качество поверхности холоднокатаного проката, исключая возможность возникновения резонансных вибраций и повышающие энергоэффективность процесса. Практическая значимость работы подтверждается существенным экономическим эффектом от внедрения предложенных разработок.

Замечания по работе.

1. В работе для расчета величины опережения предложена формула (см. формулу (8) автореферата), в которую входит безразмерный коэффициент, учитывающий влияние натяжений на опережение –  $A_2$ , определяемый в свою очередь по формуле (10). В формулу (10) входят  $\varphi_0$ ,  $\varphi_1$  – коэффициенты заднего и переднего удельных натяжений. Для коэффициентов  $\varphi_0$  и  $\varphi_1$  не указан диапазон изменений. Далее сказано: «...выявлено, что опасными являются режимы прокатки с большими натяжениями при  $\varphi_0 \rightarrow 1,0$ ,  $\varphi_1 \rightarrow 1,0$  ...». Если в формулу (10) подставить  $\varphi_0 = \varphi_1 = 1,0$ , то  $A_2 = -\infty$ , а величина самого опережения –  $S = \infty$ , что противоречит базовым положениям теории прокатки. Поэтому, на наш взгляд, необходимо уточнить границы применимости предложенных формул.

2. Раздел 5 автореферата начинается абзацем: «Учитывая, что объем полосы косвенно регулируется скоростью прокатки и величиной обжатия металла, в качестве основных параметров регулирования взяты обжатие в клети (раствор валков) и скорости рабочих валков в клетях.». О каком объеме идет речь? Очевидно, что объем самой полосы невозможно регулировать указанными параметрами.

Высказанные замечания не снижают ценности работы для теории и практики обработки металлов давлением. Судя по автореферату диссертации, работа соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней (Постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013), а автор работы Кожевников Александр Вячеславович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.4. Обработка металлов давлением.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Россия, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Дата 13.01.2022

Заведующий кафедрой  
«Обработка металлов давлением»,  
доктор технических наук  
специальность 05.16.05 – Обработка металлов давлением

ПОДПИСЬ  
ЗАВЕРЯЮ.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ УРФУ  
МОРОЗОВА В.А.



Шварц Данил Леонидович  
Адрес электронной почты  
[d.l.shvartc@urfu.ru](mailto:d.l.shvartc@urfu.ru),  
телефон (343)3754437