

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чан Ву Куанга  
на тему «Экспериментальное исследование механических свойств и влияния  
технологических смазок при холодной прокатке медных лент на их толщину и  
энергосиловые параметры процесса»,  
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук  
по специальности 2.5.7. – Технологии и машины обработки давлением

На формирование толщины при холодной прокатке медных лент и нагрузок на оборудование влияет множество факторов, которые в недостаточной степени изучены и представлены в научно-технической литературе. Например, мало изучено влияние механических свойств проката и условий контактного трения на продольную разнотолщинность и энергосиловые параметры, влияние типа смазки на распределение силы прокатки по длине медных полос и лент в установившийся период прокатки. В связи с этим тема диссертационной работы Чан Ву Куанга является актуальной.

В работе проведены оригинальные лабораторные и промышленные эксперименты, выполнено математическое моделирование в программном комплексе QForm. В результате получены количественные закономерности, отражающие влияние типа технологической смазки на неравномерность распределения силы и толщины по длине медных полос; установлены зависимости предела текучести, временного сопротивления, относительного удлинения и твердости меди М0 от степени деформации при прокатке; показано, что применение технологических смазок И20 и И40 позволяет снизить время деформации и расходы на электроэнергию при холодной прокатке лент на промышленном стане 175×300 машиностроительного завода во Вьетнаме.

Практическая значимость работы заключается в рекомендациях по усовершенствованию режимов прокатки медных лент с различными технологическими смазками, которые апробированы на промышленном стане 175×300 машиностроительного завода в г. Донг Най во Вьетнаме. Материалы диссертации используются при подготовке специалистов в Московском политехническом университете и за рубежом.

Работа Чан Ву Куанга обладает научной новизной и практической значимостью в области технологии холодной прокатки тонких полос и лент на прокатных агрегатах.

Достоверность полученных результатов обеспечивается применением стандартных методов с использованием современного сертифицированного оборудования, компьютерного моделирования в лицензионной программе Qform, а также комплексом исследований и экспериментов в производственных условиях.

Результаты диссертации Чан Ву Куанга в полной мере представлены в научных статьях, опубликованных в рецензируемых журналах.

По автореферату диссертации имеются следующие вопросы и замечания:

1. Длина образцов для лабораторных исследований составила 240–248 мм, а измерения параметров проводились только в трех точках, для получения полной картины о распределении исследуемых параметров по длине полос следовало взять больше точек, например, с шагом 10 мм.

2. Из автореферата не совсем понятны объемы выборок, на которых построены регрессионные уравнения для определения механических свойств медных полос от степени деформации и твердости. Являются ли эти выборки репрезентативными? Какие критерии использованы для оценки адекватности регрессионных уравнений, кроме  $R^2$ ?

3. На промышленном прокатном стане в качестве технологической смазки используют индустриальные масла И20 и И40. Почему в лабораторных экспериментах не было выполнено исследование масла И20, а было исследовано подсолнечное масло, которое не использовалось и не используется в прокатном производстве?

4. В автореферате указано «Улучшенные условия контактного трения позволяют увеличить обжатие металла и уменьшить толщину полос на выходе из стана без изменения зазора между валками. При прокатке полос из меди М0 в сухих валках среднее относительное обжатие в основной части  $\varepsilon = 18,63 \%$ , ..., при смазке пальмовым маслом относительное обжатие увеличилось до  $\varepsilon = 21,31 \%$ ». Как можно увеличить обжатие без изменения зазора между валками и толщины подката? Как данное высказывание согласуется с условием захвата полосы валками и следствием из него: чем выше коэффициент трения, тем большее обжатие может быть достигнуто?

5. Как учитывался тип смазки при компьютерном моделировании процессов прокатки в программном комплексе QForm?

6. Из автореферата явным образом не следуют усовершенствования математической модели расчета среднего значения контактных напряжений и силы прокатки.

Указанные замечания носят частный характер и не снижают значимость диссертационного исследования, которое выполнено на высоком научно-техническом уровне и представляет собой законченную научно-квалификационную работу.

Диссертационная работа «Экспериментальное исследование механических свойств и влияния технологических смазок при холодной прокатке медных лент на их толщину и энергосиловые параметры процесса» по своей актуальности, объему, научной и практической значимости полученных результатов полностью соответствует требованиям п.п. 9–14 Положения о порядке присуждения ученых степеней (Постановление

Доктор технических наук, доцент,  
(05.16.05 – Обработка металлов давлением),  
заведующий кафедрой металлургии, машиностроения,  
и технологического оборудования  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Череповецкий государственный университет»

Подпись Кожевниковой И.А. заверяю  
ректор федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Череповецкий государственный университет»

Целикова Екатерина Викторовна

## 3