

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента на диссертацию Болобановой Н.Л.  
«Развитие методов моделирования профилировок  
и упругих деформаций валков листовых станов с целью  
совершенствования технологии прокатки широких полос»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических  
наук по специальности 05.16.05 Обработка металлов давлением

### **1. Актуальность работы**

Обеспечение конкурентоспособности российских производителей горячекатаного и холоднокатаного листового проката по показателям качества металла требует совершенствования существующих технологий прокатки широких полос.

На усовершенствование технологий прокатки и качество полос и листов влияет компоновка и профилирование валков. Диссертационная работа Болобановой Н.Л., направленная на разработку новых методов моделирования профилировок и упругих деформаций рабочих валков клетей листовых станов, в том числе шестивалковых, актуальна и значима. Поскольку профилировки валков влияют на точность поперечного профиля полосы и ее плоскостность, а также на стойкость валков и равномерность износа поверхностей их бочек.

Тема работы имеет существенное значение для развития современного производства широких стальных полос.

## **2. Новизна полученных результатов**

В работе разработан новый метод моделирования шлифовочных профилировок валков листовых станов, позволивший построить шлифовочные профилировки рабочих и опорных валков в виде непрерывных, плавно сопрягающихся кривых по длине бочки. Разработан усовершенствованный метод моделирования упругих деформаций валков листовых станов. Разработан аналитический метод расчета упругих деформаций шестивалковых клеток, с применением которого выполнен сопоставительный анализ эффективности шестивалковой и четырехвалковой клеток при регулировании показателей точности прокатываемых полос.

## **3. Обоснованность и достоверность результатов исследований**

Достоверность полученных в диссертации результатов подтверждается тем, что теория построена на известных, проверяемых данных с применением классических подходов в области теорий упругости, сопротивления материалов и прокатки с использованием современных компьютерных технологии CAD/CAE. При построении математической модели упругих деформаций шестивалковых клеток использованы классические методы упругости и сопротивления материалов, классические труды по расчету упругих деформаций четырехвалковой системы; для расчета энергосиловых параметров процесса прокатки и теплового профиля валков использовались апробированные публикации ученых Череповецкого государственного университета; упругопластическая модель очага деформации.

Достоверность результатов моделирования параметров шестивалковых клеток подтверждена путем сопоставления их с опубликованными результатами исследований зарубежных авторов.

Практические рекомендации подтверждены в условиях промышленного производства на действующем оборудовании широкополосных станов 2000 горячей прокатки и 1700 холодной прокатки. Отсортировка металла по неплоскостности и поперечной разнотолщинности в период испытаний профилировок была минимальной, что подтвердило правильность их расчета по разработанной методике.

Поэтому основные выводы диссертации достоверны и обоснованы.

#### **4. Практическая ценность**

Практическая ценность работы состоит во внедрении рациональных профилировок валков на непрерывных станах горячей и холодной прокатки. Новые шлифовочные профилировки валков на непрерывных широкополосных станах дали возможность прокатывать полосы с жесткими допусками по толщине и с улучшенной микрогеометрией поверхности. Принята к внедрению на толстолистовом стане 5000 ПАО «Северсталь» профилировка опорных валков, позволяющая снизить неравномерность давлений в межвалковом контакте и склонность к выкрашиванию поверхностного слоя бочки валка.

Материалы диссертации используются в учебном процессе при подготовке студентов, специализирующихся в области листопрокатного производства.

#### **5. Публикации по работе**

Основное содержание работы достаточно полно отражено в 16 публикациях автора, из них 8 – в статьях из списка ВАК РФ, а также в учебном пособии для вузов. Материалы работы докладывались и обсуждались на всероссийских и международных конференциях.

#### **6. Замечания и вопросы по работе**

1. Из описания усовершенствованного метода моделирования упругих деформаций валков непонятно, как учитывались касательные напряжения в очаге деформации.

2. Форма кривой упругих деформаций рабочего валка, полученная с помощью конечно-элементной модели валкового узла и позволяющая определять поперечный профиль полосы с погрешностью, не превышающей 2 % от номинальной толщины, требует дополнительной экспериментальной проверки для подтверждения высокой точности модели.

3. В главе 2 на стр.49 утверждается, что фактическая поперечная разнотолщинность полосы на выходе стана 1700 находилась в диапазоне 1,5-2,2% от толщины металла. Однако, в диссертации не приведена методика измерения толщины по ширине и длине полосы и оценка точности замеров.

4. В главе 3, вывод о снижении на стане 2000 поперечной разнотолщинности горячекатаных полос до 0,02-0,06 мм требует более подробных доказательств.

5. В работе следовало более подробно рассмотреть вопросы определения теплового профиля и профиля износа бочек валков, которые существенно влияют на профиль и плоскостность полосы при прокатке.

### Заключение

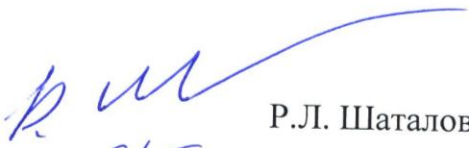
Несмотря на отмеченные недостатки, представленная диссертация Болобановой Н.Л. является законченной научно-квалификационной работой, а ее результаты имеют существенное значение для развития современного производства широких стальных полос.

Изложенные в работе материалы являются обоснованными, имеют научную новизну и практическую ценность, полностью опубликованы в научной печати. Диссертация написана хорошим стилем и технически грамотным языком, имеет достаточное количество иллюстраций. Разделы диссертации отвечают ее общей теме. Автореферат, в котором изложены основные идеи и выводы диссертации, соответствует её содержанию.

На основании вышеизложенного считаю, что работа соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ и профилю специальности 05.16.05 Обработка металлов давлением, а ее автор, Болобанова Наталия Леонидовна, достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 - Обработка металлов давлением.

Официальный оппонент,  
доктор технических наук,  
профессор кафедры «Машины и  
технологии обработки металлов  
давлением» ФГБОУ ВПО  
«Московский государственный  
машиностроительный университет  
(МАМИ)» /Университет  
машиностроения/

107023, Москва, ул. Б. Семеновская, 38  
тел.: +7 495 683-99-43  
e-mail: [mmomd@mail.ru](mailto:mmomd@mail.ru)

  
Р.Л. Шаталов  
3/14-15r

Начальник отдела  
по работе  
с персоналом  
А.А. ПЛАКСИНА  
03.03.2015

Копия  
Зам. н. н. н.  
