

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СКОРОСТНОГО РЕЖИМА НА ТЕПЛОВОЕ СОСТОЯНИЕ ВАЛКОВ ПРИ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКЕ СОРТОВЫХ ПРОФИЛЕЙ НА СТАНЕ 370/150 ОАО «БМЗ»

А. В. Стрельченко, А. И. Пости

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

Научный руководитель И. В. Астапенко

Цель работы: разработать численную модель и определить влияние скоростного режима прокатки на тепловое состояние валков черновой группы клетей стана 370/150.

Поставленная цель достигается решением следующих задач:

1. Разработать численную модель сортовой прокатки в черновой клети стана 370/150.
2. Проанализировать полученные результаты моделирования, сопоставить данные с реальным процессом. Откорректировать разработанную модель до ее адекватности.
3. Исследовать с помощью адекватной численной модели тепловое состояние валков в черновой клети стана 370/150.
4. Сравнить и проанализировать результаты, полученные при проведении численных экспериментов. Сделать выводы и рекомендации производству.

Исследуемая проблема: поверхность калибров прокатных валков в процессе прокатки подвергается циклически повторяемым нагреву и охлаждению, при этом на поверхности калибра образуется сетка разгара в виде трещин, вызванная термоциклическими напряжениями (рис. 1).



Рис. 1. Сетка разгара на чугунном и стальном валке черновой группы клетей

Для решения этой проблемы использовался метод построения адекватной численной модели и проведения с ее помощью численных экспериментов (см. таблицу).

Исходные данные для численного моделирования процесса прокатки

Параметр	Опыт № 1	Опыт № 2	Опыт № 3
Диаметр бочки валка, мм	668	668	668
Угол захвата полосы, град	28,25	28,25	28,25
Высота полосы, мм	96	96	96
Скорость вращения валков, об/мин	21	71	126
Температура полосы перед прокаткой, °С	999	999	999
Температура валков перед прокаткой, °С	20	20	20

Разработанная численная модель прокатки в черновой клетке стана 370/150

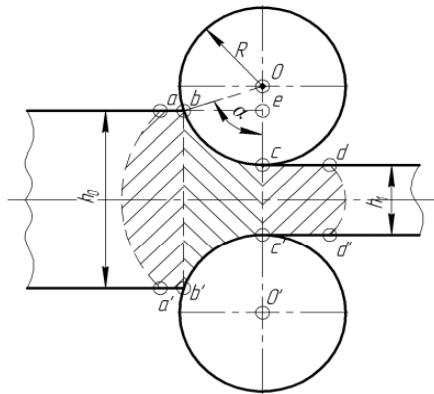


Рис. 2. Геометрический очаг

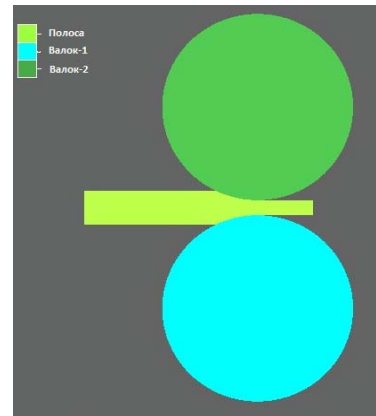


Рис. 3. Геометрическая модель процесса деформации прокатки

Адекватность численной модели доказывается путем сравнения данных полученных экспериментальным путем и с помощью построенной численной модели (рис. 4).

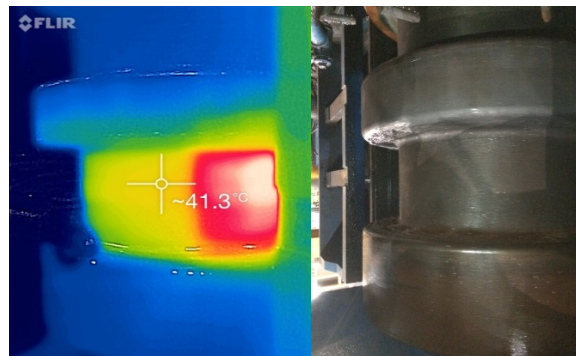


Рис. 4. Валок и его термограмма клетки черновой группы стана 370/150

Результаты численного эксперимента. С помощью адекватной модели было выполнено три численных эксперимента, в которых варьировалась скорость прокатки и определялся в динамике нагрев поверхностей валков и полосы (рис. 5–8). Были получены следующие результаты:

1. Нагрев поверхности валков и полосы на входе и выходе из очага деформации.

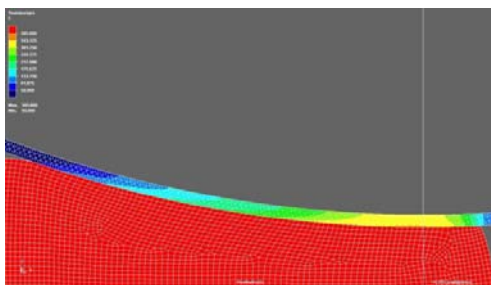


Рис. 5. Нагрев валка на входе

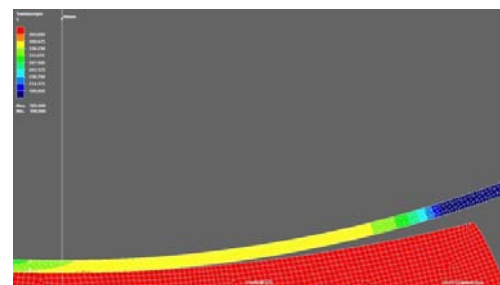


Рис. 6. Нагрев валка на выходе

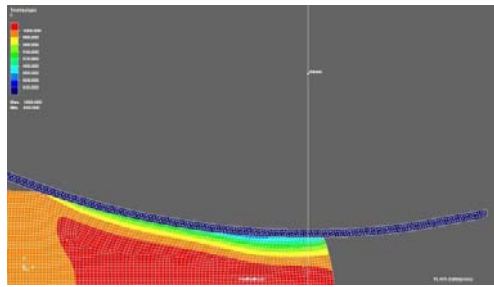


Рис. 7. Температура полосы на входе

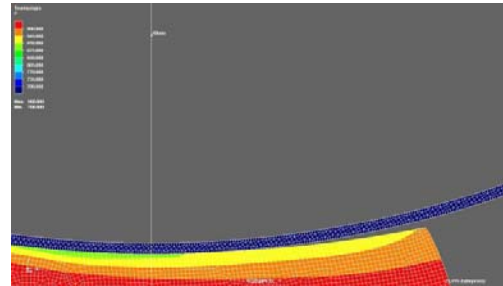


Рис. 8. Температура полосы на выходе

2. Динамика нагрева поверхности калибров валков по длине очага деформации по трем поставленным числовым экспериментам (рис. 9).

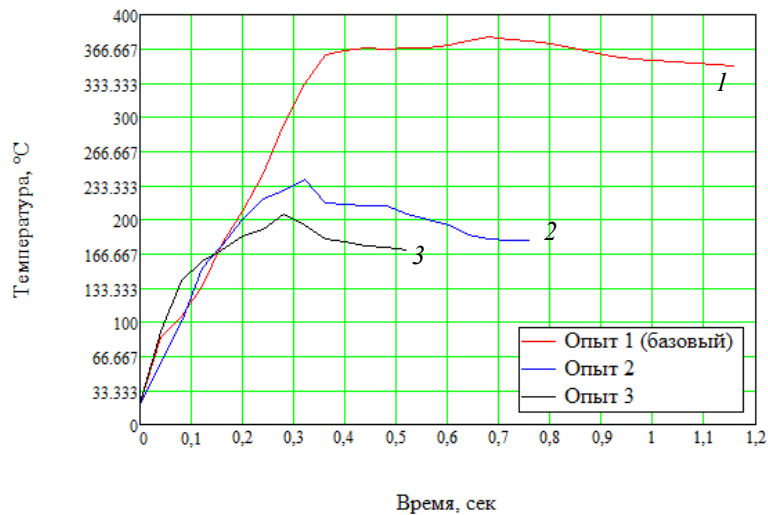


Рис. 9. График нагрева валка в зависимости от скорости прокатки

Заключение. В результате исследования были решены следующие задачи:

1. Впервые разработана адекватная численная модель процесса сортовой прокатки в черновых клетях стана 370/150, которая позволяет определить динамику теплового состояния валка и полосы.

2. Определено влияние скоростного режима прокатки на тепловое состояние валков и полосы черновой группы клетей стана 370/150.

3. Выполнен анализ влияния теплового режима валков на образование сетки разгара.

4. Предложены мероприятия по снижению влияния нагрева и охлаждения валков при прокатке на образование сетки разгара по поверхности калибров в тихоходных черновых клетях путем усовершенствования арматуры охлаждения валков.