



УДК 669.18

Поступила 01.08.2017

## СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОКАТА МЕЛКОСОРТНО-ПРОВОЛОЧНОГО СТАНА 150

ОАО «БМЗ – УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ ХОЛДИНГА «БМК»

## WAYS TO INCREASE QUALITY OF PRODUCTS AT THE BAR STOCK WIRE ROLL MILL 150 IN OJSC «BSW» – MANAGEMENT COMPANY OF HOLDING «BMC»

*И. А. ЗУЕВ, ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК», г. Жлобин, Гомельская обл., Беларусь, ул. Промышленная, 37. E-mail: zuyeu-ivan@rambler.ru,*

*Ю. Л. БОБАРИКИН, Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого, г. Гомель, Беларусь, пр. Октября, 48. E-mail: kaf\_metallurgy@gstu.by*

*I. A. ZUYEU, OJSC «BSW – Management Company of Holding «BMC», Zhlobin city, Gomel region, Belarus, 37, Promyshlennaya str. E-mail: zuyeu-ivan@rambler.ru*

*YU. L. BOBARIKIN, Gomel State Technical University named after P. O. Sukhoj, Gomel city, Belarus, 48, Oktyabrya ave. E-mail: kaf\_metallurgy@gstu.by.*

*В статье рассматривается совершенствование калибровки прокатных валков мелкоsortно-проволочного стана 150 с целью повышения точности геометрических размеров прокатываемого профиля.*

*The issues of perfecting of calibrating of rolling rolls of bar stock wire roll mill 150 to increase in accuracy of the geometrical sizes of the rolled profile is considered.*

**Ключевые слова.** Проволочный стан, прокатная шайба, калибр, калибровка, метод конечных элементов, обжатие.

**Keywords.** Wire roll mill, rolling ring, caliber, calibrating, finite element method, cobbing.

Среди характеристик качества сортового проката по-прежнему важнейшими являются показатели точности геометрических размеров прокатываемых профилей. Традиционно особое внимание уделяется точности таких видов сортового проката, как катанка. Это объясняется достаточно малыми размерами профилей и жесткими допусками на геометрические размеры. Несмотря на широкое внедрение новых технологических процессов прокатки и нового оборудования сортовых и проволочных станов, вопросы обеспечения высокой точности прутков и катанки нельзя считать полностью решенными [1].

Для повышения точности прокатки круглой стали необходимо стремиться к уменьшению колебаний размеров по высоте, ширине и «плечам» профиля, что и обуславливает комплексный характер решения данной задачи. В зависимости от условий прокатки и, в частности, от сортамента прокатки и объема производства эта задача может быть решена путем совершенствования технологического процесса прокатки, конструкции рабочих клетей, использования специальных калибрующих клетей, применения различных систем калибровок, автоматизации регулирования натяжения прокатываемой полосы и поднастройки клетей.

Исследованиями точности прокатки круглой стали на среднесортном и проволочном станах показано, что поле разброса размеров по «плечам» профиля составляет 30–50% от величины поля допуска обычной точности, в значительной мере увеличивая суммарное поле разброса размеров и овальность поперечного сечения профиля.

Исходя из указанной проблематики улучшения качественных характеристик катанки и увеличения результативности процесса ее производства, целью работы является достижение более высокого качества катанки по точности при непрерывной сортовой прокатке на основе выявления и использования

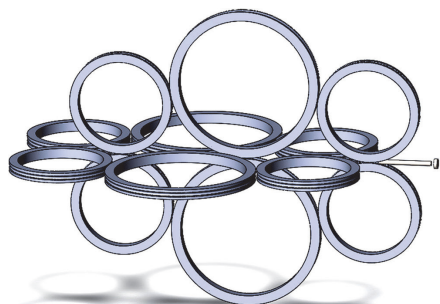


Рис. 1. Трехмерная математическая модель процесса прокатки

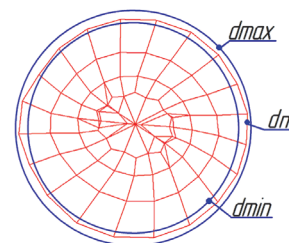


Рис. 2. Схема поперечного сечения катанки с указанием предельных допусков на геометрические размеры

количественных связей между калибровкой прокатных валков калибровочного блока и геометрическими характеристиками профиля.

В данной работе анализируется эффективность применения калибровки овал–ребровый овал на последних шести чистовых проходах прокатки при производстве катанки диаметром 5,5 мм.

Поставленная цель реализуется путем решения следующих задач:

1. Изучение геометрических размеров катанки диаметром 5,5 мм, получаемой при производстве на стане 150 с применением базовой калибровки (овал–круг).
2. Разработка адекватной численной модели прокатки катанки диаметром 5,5 мм на мелкосортно-проволочном стане 150 по базовой калибровке (овал–круг) последних шести проходов прокатки.
3. Исследование с помощью адекватной численной модели процесса прокатки катанки диаметром 5,5 мм на мелкосортно-проволочном стане 150 по проектной калибровке (овал–ребровый овал) последних шести проходов прокатки.
4. Сравнительный анализ полученных результатов.

Для изучения геометрических размеров катанки диаметром 5,5 мм, произведенной на стане 150 с использованием базовой калибровки (овал–круг), были отобраны образцы марки стали 80К. Отбор осуществлялся с начала и конца бунта. По данным энергосиловых и скоростных параметров реального процесса прокатки, была построена математическая модель прокатки катанки диаметром 5,5 мм с использованием базовой калибровки (овал–круг) (рис. 1) [2].

Усредненные результаты фактических геометрических размеров профиля, измеренные в лабораторных условиях, а также при моделировании приведены в табл. 1.

Таблица 1. Геометрические размеры катанки диаметром 5,5 мм

Номинальный диаметр, мм	Система калибровки	Минимальный диаметр, мм	Максимальный диаметр, мм	Максимальная овальность, мм
5,5	Овал–круг (базовый процесс)	5.396	5.690	0.294
	Овал–круг (результаты моделирования)	5.399	5.686	0.287

Из таблицы видно, что адекватность математической модели составила 97,6%. Таким образом, можно сделать вывод, что результаты моделирования соответствуют реальному процессу прокатки катанки диаметром 5,5 мм на стане 150.

Используя адекватную численную модель процесса прокатки, была построена математическая модель прокатки катанки по системе калибровки овал – ребровый овал. Используя полученную модель, был осуществлен многократный процесс моделирования прокатки катанки диаметром 5,5 мм в системе калибровки овал – ребровый овал. Полученный в результате моделирования конечный профиль катанки диаметром 5,5 мм был исследован по показателю точности геометрических размеров с учетом допуска (5,5±0,2) мм (рис. 2).

Результаты исследования точности геометрических размеров катанки диаметром 5,5 мм, полученной в при моделировании в системе калибровки овал–ребровый овал, приведены в табл. 2.

Таблица 2. Геометрические размеры катанки диаметром 5,5 мм

Номинальный диаметр, мм	Система калибровки	Минимальный диаметр, мм	Максимальный диаметр, мм	Максимальная овальность, мм
5,5	Овал – круг (базовый процесс)	5.396	5.690	0.294
	Овал – круг (результаты моделирования)	5.399	5.686	0.287
	Овал – ребровый овал	5.440	5.634	0.194

Из таблицы видно, что точность геометрических размеров катанки, полученной в результате моделирования процесса прокатки в системе калибров овал–ребровый овал, значительно выше геометрических показателей катанки, получаемой при процессе прокатки в системе калибровки овал–круг.

### **Выводы**

Анализ математического моделирования показывает, что применение калибровки овал – ребровый овал на последних проходах прокатки благодаря благоприятной в деформационном отношении форме ребрового овального калибра позволит получать готовый профиль проката с наименьшими отклонениями геометрических размеров в пределах размерного допуска.

### **Литература**

1. Кузьменко А. Г. Мелкосортные станы: состояние, проблемы, перспективы. М.: Metallurgija, 1996. 368 с.
2. Зуев И. А. Разработка способа повышения качества проката и износостойкости инструмента в условиях стана 150 ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» / И. А. Зуев // Литье и металлургия. 2016. № 4. С. 56–61.

### **References**

1. Kuz'menko A. G. *Melkosortnye stany: sostojanie, problemy, perspektivy* [Fine-mills: state, problems, prospects]. Moscow, Metallurgija Publ., 1996, 368 p.
2. Zuyeu I. A. *Razrabotka sposoba povyshenija kachestva prokata i iznosostojkosti instrumenta v uslovijah stana 150 ОАО «BMZ – upravljajushhaja kompanija holdinga «BMK»* [Development of a method of improvement of qanlity of mill products and wear resistanse of the tool at the rolling mill 150 JSC «BSW – Managing Company of Holding «BMC»]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2016, no. 4, pp. 56–61.