

# ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОКАТКИ ТРУБ НА РЕДУКЦИОННО-РАСТЯЖНОМ СТАНЕ

**М. В. Оборов**

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

Научный руководитель М. Н. Верещагин

В настоящее время бесшовные трубы являются одним из основных элементов, применяемых в самых различных отраслях промышленности. Горячекатаные бесшовные трубы находят свое применение в машиностроении, нефтегазодобывающей и строительной промышленности, коммунальном хозяйстве, машиностроении.

Третий основной шаг производства бесшовных труб в трубопрокатном производстве представляет собой прокатку черновой трубы на редуционно-растяжном стане (стан РРС).

В стане PPC – черновая труба проходит через прокатную линию, на которой в направлении подачи трубы расположено 28 прокатных клеток. В каждой прокатной клетке установлено 3 валка. При прокатке изменяется толщина стенки и диаметр трубы за счет изменения калибров каждой клетки и создаваемого натяжения между ними. Валки клеток приводятся одним общим приводом. Привод включает в себя шесть двигателей, вращение которых суммируется в трех редукторах таким образом, что возникает необходимое повышение скорости прокатки в расположенных друг за другом прокатных клетках (рис. 1).

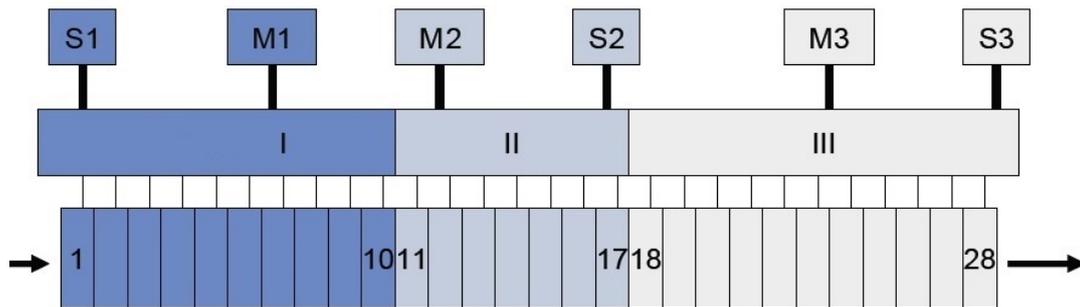


Рис. 1. Схема привода стана PPC:  
M1, M2, M3 – основной привод; S1, S2, S3 – привод наложения (суперпозиции);  
I, II, III – суммирующий редуктор

Скоростные режимы прокатки в стане рассчитываются автоматически программным модулем системы «CARTA SRM», вывод которых не представляется возможным.

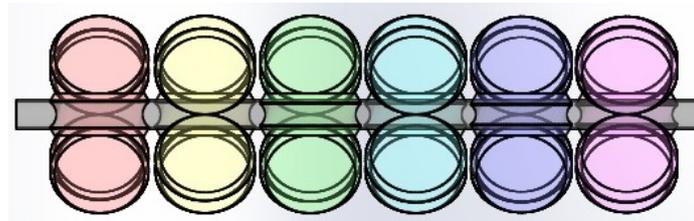


Рис. 2. Геометрическая модель прокатки

Исследование, проведенное в данной работе, позволило определить значения скоростей выходных валов редуктора I.

Была построена численная модель процесса прокатки, которая позволяет определять значения напряжений, деформаций и температурных параметров в очаге деформации, а также силовые параметры, действующие на инструмент, – прокатные валки (рис. 2, 3).

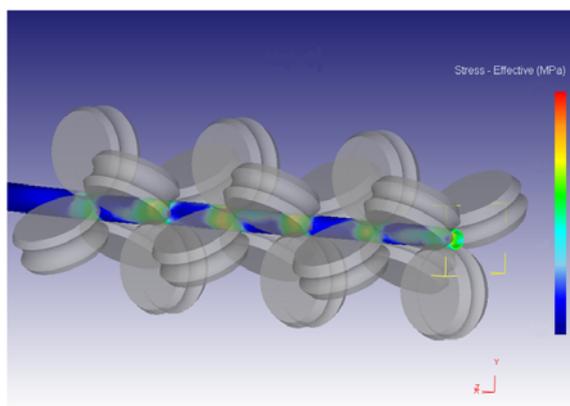


Рис. 3. Численная модель прокатки в стане PPC

Адекватность численной модели доказана сравнением расчетных и фактических значений геометрических параметров прокатки (см. таблицу). Согласование итоговых значений указывает на корректность расчета всех других параметров раскатки.

#### Сравнение фактических и расчетных значений параметров прокатки

Значения	Наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Температура на выходе, °С	Скорость на выходе, м/с
Фактические значения	89,3	73,14	8,08	882	2,3
Расчетные значения	89,9	73,98	7,96	881	2,1

Таким образом, получены следующие основные результаты:

Построена адекватная численная модель процесса прокатки труб на стане PPC, которая позволяет определить геометрию готовой трубы.

Подтверждена корректность определения скоростей по клетям стана.