

А.С. Бешта, О.Е. Потап, О.А. Бойко, М.Ю. Кузьменко, Н.В. Меледин

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ ОДНОИТОЧНОГО МЕЛКОСОРТНОГО НЕПРЕРЫВНОГО ПРОКАТНОГО СТАНА

Мелкосортный непрерывный прокатный стан предназначен для производства сортового проката высотой до 32 мм из заготовок размером 80 x 80 x 11700 мм путем горячей прокатки. Проведение исследований непосредственно на прокатном стане связано с большими трудностями из-за его размеров, количества входных и выходных параметров, а так же широкого спектра возмущающих воздействий. В связи с этим основной объем исследований обычно проводится на модели стана [1]. Рассмотрим основные принципы построения модели непрерывного прокатного стана в пакете прикладных программ MATLAB.

В общем виде прокатный стан представляет собой последовательность клеток связанных между собой раскатом заготовки поступающей на вход первой клетки. На выходе последней клетки получается прокат заданного профиля. Исходя из этого, можно выделить два основных элемента модели заготовка и клеть.

При моделировании процесса прокатки заготовка может быть описана четырьмя параметрами: высота, ширина, температура, время прохождения первой клетки. Время прохождения первой клетки зависит от длины заготовки и скорости вращения валков. Модель заготовки приведена на рис. 1.



Рис. 1. Модель заготовки

Процесс прокатки происходит на однотипных клетях, отличающихся между собой диаметрами валков, скоростью вращения валков и калибрами. В связи с этим для моделирования клеток прокатного стана может использоваться одна модель клетки с разными параметрами настройки. Однако так как модель клетки может выступать в качестве первой, промежуточной или последней клетки из нее необходимо вынести модель межклетьевого промежутка. Для обеспечения функциональной чистоты из модели клетки так же необходимо вынести модель электропривода валков. Структура модели клетки приведена на рис. 2, в блоке “RollingMill” реализована аналитическая модель клетки на языке MATLAB, разработанная в Национальной металлургической академии Украины [2].

Модель электропривода валков представляет собой непрерывную модель системы подчиненного регулирования, включающая модели: электродвигателя, редуктора и тиристорного преобразователя.

Вынесение межклетьевого промежутка из модели клетки позволяет моделировать, как прокатку с натяжением, так и прокатку с прогибом, за счет использования соответствующей модели. Структура модели аналогична модели клетки, однако квантование по времени на порядок меньше, что связано с более динамичным протеканием процессов [2].

На основании предложенных принципов разработана модель однониточного мелкосортного непрерывного прокатного стана, модель процесса прокатки одного межклетьевого промежутка которой приведена рис. 3.

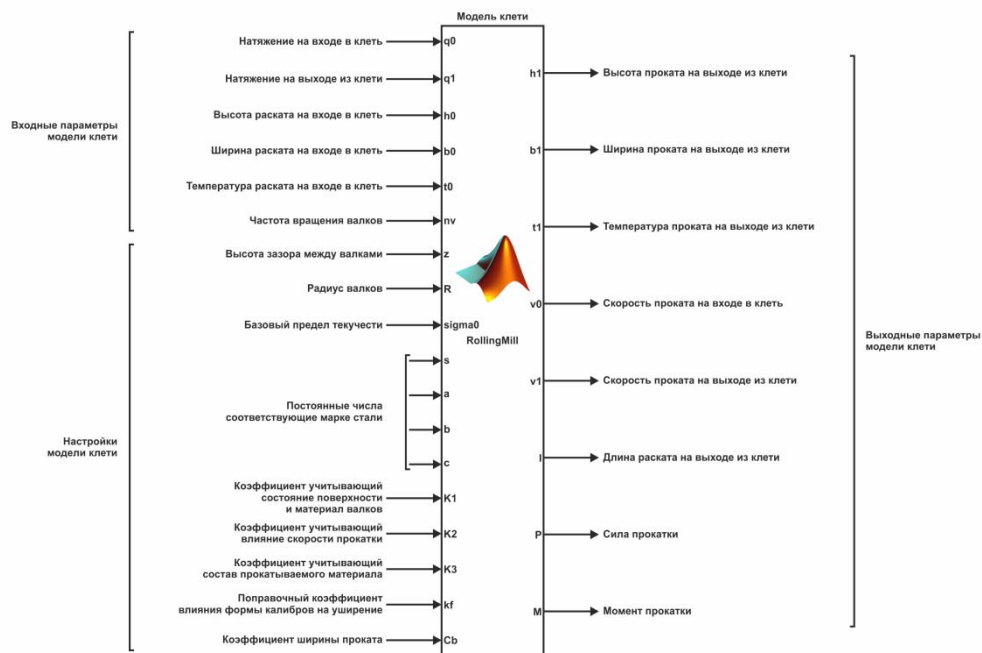


Рис. 2. Структура модели клетки

Предложенный подход позволяет легко и быстро подготовить модель однониточного мелкосортного непрерывного прокатного стана в прикладной программе MATLAB. А реализация ее фрагментов на языке MATLAB значительно уменьшает время расчета.

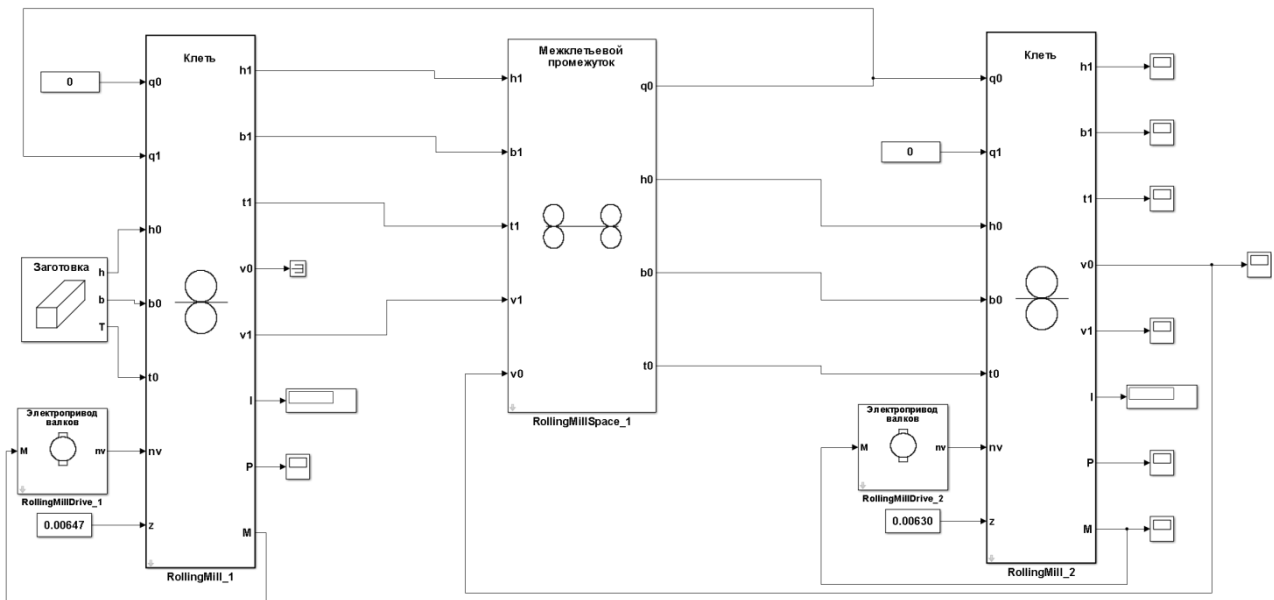


Рис. 3. Модель процесса прокатки одного межклетьевого промежутка

Список литературы

1. Грудев А.П. Теория прокатки: Учебник для вузов / Грудев А.П. - Москва, Металлургия, 1988. – с. 240
2. Потап О.Е. Моделирование автоматизированной системы регулирования натяжения проката на непрерывном сортовом стане / Потап О.Е., Егоров А.П., Кузьменко М.Ю. – Днепропетровск, Научный вестник ДГМА, №2, 2012, с. 107-112.