

ПРОСТРАНСТВО АЛГОРИТМОВ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Дудник А.В.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Технологический процесс прокатки блюмов и слябов на обжимных станах выполняется в несколько пропусков. Так распространенная схема из 13 пропусков выглядит следующим образом: 6 пропусков – кантовка – 4 пропуска – кантовка – 2 пропуска – кантовка – 1 пропуск. Таким образом, это процесс частных пусков, остановок и реверсов, который сопровождается переходными процессами. Каждый пропуск может рассматриваться как задача позиционирования, т.е. поворота вала на заданный угол. Оптимизация упомянутых переходных процессов позволяет повысить эффективность использования прокатного стана. При этом следует соблюдать баланс между сохранением производительности (задача быстродействия) и снижением потерь энергии (задача энергосбережения). Таким образом, рассматривается функционал:

$$\begin{cases} I_1 = \int 1 dt \rightarrow \min; \\ I_2 = \int i^2 dt \rightarrow \min, \end{cases}$$

где i – ток цепи якоря. Функционал I_2 приводит к появлению участка энергосбережения в алгоритме управления. В то же время ограничения, накладываемые на величину тока якоря и скорости вращения вала, приводят к появлению соответствующих участков поддержания тока и скорости на допустимом уровне. Это приводит к рассмотрению 6-ти алгоритмов управления с различными комбинациями интервалов энергосбережения и ограничения по току и скорости. Все алгоритмы располагаются в определённой последовательности друг за другом, образуя область решений от минимального времени до минимальных затрат энергии.

В данной работе рассматривается такая область решений и определяются границы между алгоритмами управления. Кроме того, поскольку после каждого технологического пропуска параметры заготовки изменяются, то угол поворота вала для каждого пропуска также изменяется, это приводит к необходимости повторного расчёта алгоритма оптимального управления, что в реальном времени может вызвать затруднения. В работе строится пространство используемых алгоритмов для различных углов поворота, которое может использоваться на этапе разработки технологической схемы прокатки.