

## **ФОРМИРОВАНИЕ СТАТИЧЕСКОГО МОМЕНТА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССА ПРОКАТКИ МЕТАЛЛА В КЛЕТЯХ ОБЖИМНЫХ ПРОКАТНЫХ СТАНОВ**

**Коротков А.В., студент; Толочко О.И., доц., к.т.н.;**

**Кузьмин А.В., ассистент**

*(Донецкий национальный технический университет,  
г. Донецк, Украина)*

Одной из актуальных проблем при исследовании систем главного привода обжимных прокатных станов является определение закона изменения момента статического сопротивления в функции времени при прокатке.

Из осциллограмм переходных процессов, снятых на слябинге 1150 в условиях Криворожского металлургического комбината, видно, что в процессе прокатки токи двигателей не остаются постоянными. В каждом пропуске через некоторое время после захвата слитка (время  $t_3$ ) происходит кратковременное, резкое снижение нагрузки на приводы обоих валков (время  $t_p$ ).

Объяснение этому факту можно найти в литературных источниках, посвященных теории прокатки. В соответствии с [1] процесс прокатки можно разделить на 3 фазы: 1) захват – промежуток времени между первым контактом заготовки с валками до выравнивания скорости заготовки и горизонтальной составляющей скорости валков; 2) втягивание – фаза между окончанием захвата и выходом передней части заготовки из валков; 3) протягивание – оставшаяся фаза прокатки вплоть до выброса слитка из клетки (время  $t_B$ ).

Во время 2-й и 3-й фаз происходит деформация металла в валках. Конец второй фазы, сопровождаемый уменьшением момента прокатки, называют «раскупоркой» (по аналогии с раскупоркой бутылки пива, в результате которой происходит резкое снижение давления внутри бутылки за счет выхода газов).

Процесс изменения статического момента во время первых двух фаз прокатки (при отсутствии пробуксовок) в [1] предлагают описывать следующим уравнением:

$$M_C(t) = M_{C0} \left( 2 \frac{t-t_3}{t_A} - \left( \frac{t-t_3}{t_A} \right)^2 \right),$$

где

$$t_A = t_{HP} - t_3,$$

$t_{HP}$  – время начала «раскупорки».

Однако, на основании проведенного анализа описанных выше реальных осциллограмм можно предположить, что процесс изменения статического момента при захвате слитка происходит по пропорционально-интегральному закону, а при выбросе – по интегральному. Процесс «раскупорки» клетки можно симитировать кратковременным уменьшением суммарной нагрузки.

В соответствии с приведенными рассуждениями изменение статического момента в функции времени при прокатке может выглядеть так, как это показано на рисунке 1.

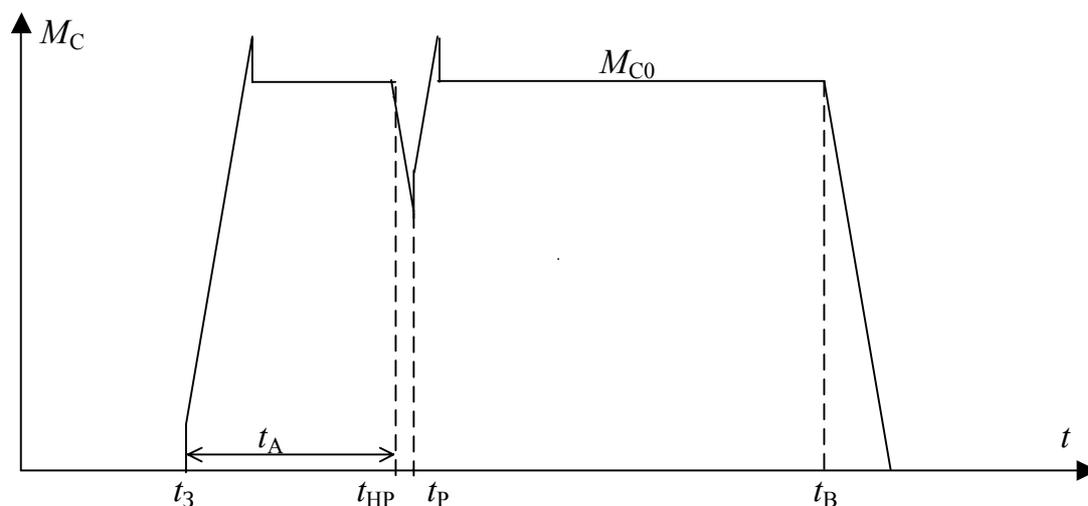


Рисунок 1 – Диаграмма изменения статического момента при прокатке

Результаты математического моделирования подтвердили близость выдвинутого предположения к истине.

#### Перечень ссылок

Riefenstahl U., Nguzen Hong Ha, Bannack A. Beseitigung der Ebenheitsabweichungen im Walzgut bei Umkehrwalzmaschinen in Twindrive-Ausführung durch eine Winkelgleichlaufregelung der Antriebsstränge Magdeburg, 1996. – 44с.