

К ВОПРОСУ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПОЛОЖЕНИЯ НОЖЕЙ ЛЕТУЧИХ НОЖНИЦ И ПЕРЕДНЕГО КОНЦА ДВИЖУЩЕГОСЯ РАСКАТА

Минтус А.Н., Романовский В.Б.

Донецкий государственный технический университет, НПО "Доникс"

sea@elf.dgtu.donetsk.ua

In the given paper the principles of construction and results of operation of the regulating system, designed and realized in makeup, of the electric drive of flying shears continuous - semifinishing mill are explained production of the task of designing. Thus, the designed system provides a guaranteed termination of transients at improvement of originating mismatches on a position to the moment notch, realizing it for the fixed time with minimum possible acceleration.

В данной статье изложены постановка задачи проектирования, принципы построения и результаты работы разработанной и реализованной в составе системы регулирования электропривода летучих ножниц (ЛН) непрерывно-заготовочного стана цеха блюминг-2 Криворожского государственного горно-металлургического комбината цифро-аналоговой системы синхронизации пространственного положения ножей ЛН с передним концом движущегося раската.

Электропривод ЛН выполнен по схеме "тиристорный преобразователь-генератор-двигатель" с типовой трехконтурной системой подчиненного регулирования, работающей от задатчика интенсивности. Ножницы постоянно вращаются со скоростью, соответствующей линейной скорости металла $+(0 \div 10)\%$, и осуществляют порезку металла в потоке в соответствии с заданным диапазоном длин. Одной из задач, возлагаемых на систему регулирования электропривода ЛН, является зачистка переднего конца раската. Для этого в момент появления металла во второй по ходу прокатки клетки стана определяется рассогласование между текущим и желаемым положением ножей ЛН $\Delta\varphi_z$, которое должно быть отработано к моменту реза (за 5-6 секунд в зависимости от скорости прокатки) с целью осуществления последнего на установившейся скорости.

Поскольку для данного механизма необходимо заканчивать отработку требуемых рассогласований по положению к моменту реза, то ее целесообразно производить за фиксированное максимально допустимое по условиям технологии время, то есть с регулируемым в зависимости от величины требуемого перемещения ускорением. Это позволит снизить динамические нагрузки на механическое оборудование и, кроме того, положительно скажется на нагреве двигателя и надежности его работы, так как при малой статической нагрузке количество тепла, выделяемого при отработке заданного перемещения в обмотке якоря двигателя, обратно пропорционально кубу времени, за которое это перемещение производилось [1].

Поставленная задача решена посредством цифрового задающего устройства, формирующего на входе контура регулирования с линейным регулятором желаемый закон изменения положения.

Структурная схема цифрового задающего устройства представлена на рис.1.

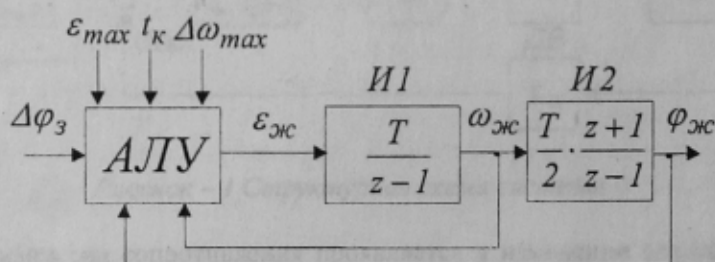


Рисунок 1

Оно состоит из арифметическо-логического устройства (АЛУ) и двух интеграторов И1 и И2, на выходах которых в соответствии с уравнениями

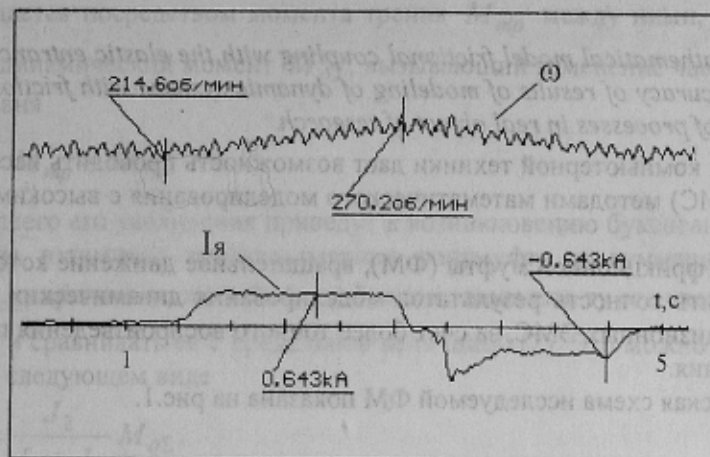
$$\omega_{жс}(nT) = T \varepsilon_{жс}(nT - T) + \omega_{жс}(nT - T),$$

$$\varphi_{жс}(nT) = \frac{T}{2} (\omega_{жс}(nT) + \omega_{жс}(nT - T)) + \varphi_{жс}(nT - T)$$

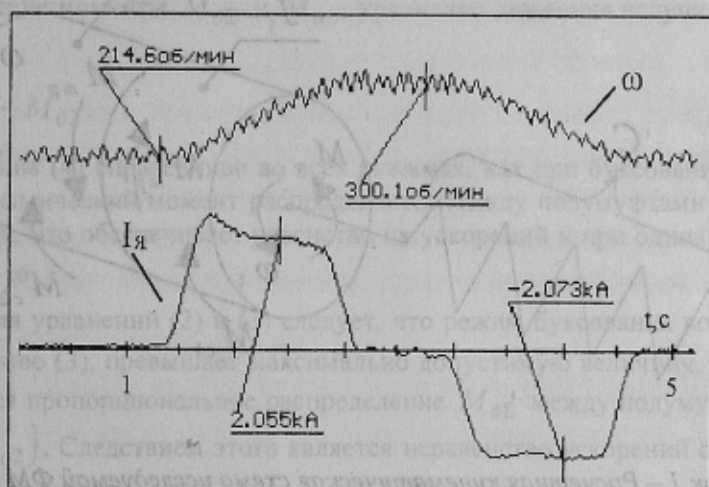
формируются сигналы, пропорциональные желаемым значениям скорости $\omega_{жс}$ и положения $\varphi_{жс}$. АЛУ на основании информации о максимально допустимых значениях скорости ω_{max} , ускорения ε_{max} , заданных величин рассогласования по положению $\Delta\varphi_z$ и времени его отработки t_k , а также текущих значений $\omega_{жс}(nT)$

и $\varphi_{жс}(nT)$ формирует желаемый закон изменения ускорения $\varepsilon_{жс}(nT)$. Более подробное описание алгоритма формирования задающим устройством управляющего воздействия $\varphi_{жс}$ для отработки требуемого перемещения за заданное время при ограничениях на максимальную скорость и ускорение изложено в [2].

Результаты, характеризующие работу системы, представлены на рис.2 а,б в виде осциллограмм изменения скорости ω и тока якоря двигателя $I_{я}$ при отработке рассогласований по положению в 1рад и 3,14 рад оборота ножей соответственно.



а)



б)

Рисунок 2- Графики изменения скорости и тока якоря двигателя при отработке рассогласования по положению текущего и желаемого положения ножей летучих ножниц :

а) 1 рад; б) 3,14 рад.

Из приведенных осциллограмм видно, что различные перемещения отработаны за одинаковое время, что достигается за счет меньшего ускорения (динамического тока) при отработке меньших перемещений. Таким образом, разработанная система обеспечивает гарантированное окончание переходных процессов при отработке возникающих рассогласований по положению к моменту реза, осуществляя его за фиксированное время с минимально возможным ускорением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кожевников К.И. Производительность вспомогательных механизмов прокатных станков, форма диаграммы тока якоря двигателя и передаточное число редуктора / Автореферат дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук.- М.: МЭИ, 1957. -22 с.
2. Коцегуб П.Х., Шумяцкий В.М., Минтус А.Н., Романовский В.Б. Способ построения систем регулирования положения с отработкой перемещения за заданное время. // Вестник СевГТУ "Оптимизация производственных процессов", изд. СевГТУ, №3, 2000 г.