

УДК  
621.34:62.505:669.046.4

БРЕЙДО И.В.,  
ЮЩЕНКО О.А.

Математические модели электромеханической системы линии непрерывного горячего цинкования

Электромеханическая система линии непрерывного горячего цинкования (ЛНГЦ) представляет собой взаимосвязанный через полосу многодвигательный электропривод. При остановке головной части линии для замены рулона металлической полосы, во время сварки концов полосы средняя технологическая часть агрегата продолжает движение на рабочей скорости, за счет выбора полосы из вертикального петлевого устройства. После запуска головной части начинается заполнение металлической полосой петлевого устройства, при этом возникают динамические процессы, приводящие к возникновению продольных колебаний в обрабатываемой полосе. В результате, в обрабатываемой полосе возникают так называемые «складки» во время обработки в печи термохимической обработки (ТХО) под действием высокой температуры, что ведет к браку.

В основную часть агрегата – среднюю технологическую – входят механизмы, транспортирующие полосу через печь (ТХО) (рисунок 1): тянущая станция № 1, вертикальное петлевое устройство, тянущая станция № 2, ролики участка обработки печи и натяжные ролики печи. В печи ТХО полоса подвергается термохимической обработке в защитной атмосфере.



Рисунок 1 – Средняя технологическая часть ЛНГЦ  
Ранее были проведены эксперименты по определению динамических свойств обрабатываемой полосы металла [1].

В электроприводах ЛНГЦ применяются асинхронные двигатели с частотным управлением. Анализ процессов в асинхронном двигателе затруднен ввиду нелинейности зависимости момента от скорости и напряжения обмотки статора. Вращающееся магнитное поле определяет необходимость выбора рациональной системы координат переменных и обуславливает сложность математической модели этой машины. Так как для управления процессом не требуется высокое быстродействие и все процессы происходят в линейной части механической характеристики асинхронного двигателя, то можно воспользоваться приближенным расчетом переходных процессов в асинхронном частотном приводе по упрощенной модели [2]. При этом необходима линеаризация зависимости момента от тока:

$$M = k_m \psi_0 I_s \quad (1)$$

при условии, что  $\psi_0 = \text{const}$ ,  $E = p_0 \omega$ ,

где  $k_m$  – магнитная конструктивная постоянная электродвигателя;

$\psi_0$  – основное потокосцепление, Вб;

$I_s$  – ток статора, А;

$E$  – электродвижущая сила (ЭДС) цепи ротора, В;

$p_0$  – число пар полюсов;

$\omega$  – угловая скорость электродвигателя, рад/с.



го и нижнего роликов;  $M_2 - M_5$  – моменты статическо- | го сопротивления взаимодействующих масс.

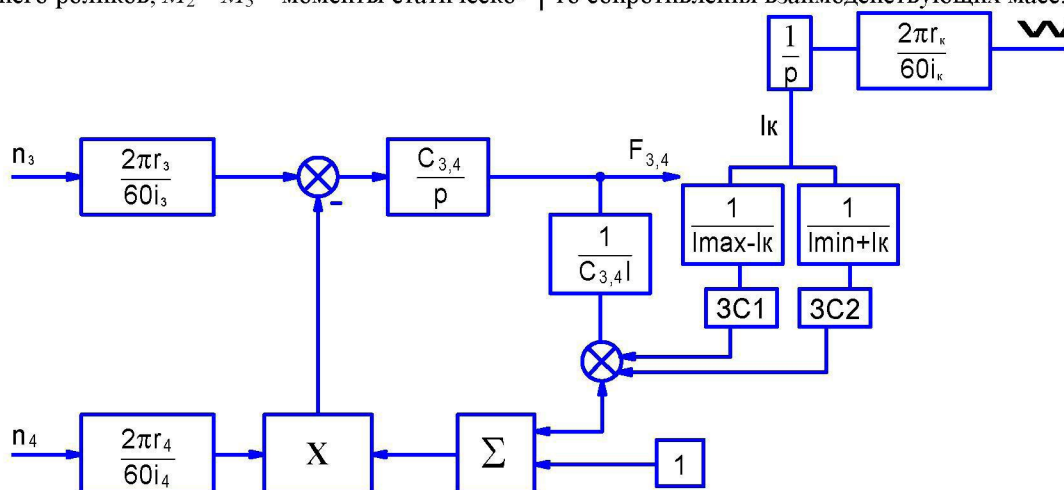


Рисунок 4 – Структурная схема математической модели усилия натяжения в петле в петлевом устройстве

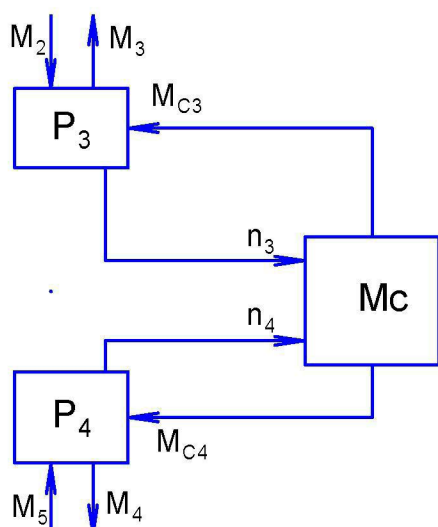


Рисунок 5 – Структурная схема математической модели эквивалентного электропривода петлевого устройства

Электроприводы ЛНГЦ связаны между собой через упругое усилие, возникающее в петле, по каналам задающих воздействий в соответствии с рисунком 6. Сигнал задания скорости  $U_{зс}$  с задатчика скорости поступает на входы регуляторов скорости электроприводов тянущих станций №№ 1, 2 и печи ТХО.

Разработанные математические модели и структурные схемы предназначены для исследования динамических процессов, происходящих в петле во время остановки головной части линии, с целью стабилизации натяжения.

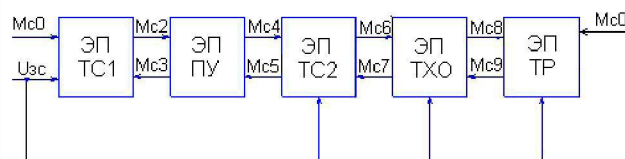


Рисунок 6 – Структурная схема математической модели взаимосвязанных электроприводов ЛНГЦ

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Юценко О.А. Экспериментальные исследования натяжения в электромеханической системе печи термохимической обработки // Тр. ун-та. Вып. № 4. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2008. С. 77-79.
2. Алексеев В.В., Козярук А.Е., Загривный Э.А. Электрические машины. Моделирование электрических машин приводов горного оборудования: учеб. пособие / Санкт-Петербургский гос. горный ин-т (технический университет). СПб, 2006. 58 с.
3. Сивякова Г.А. Взаимосвязанный электропривод агрегата непрерывного отжига: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. 2.06.2007. Алматы: АИЭС, 2007. 24 с.

УДК 622.232.72.001.24-52

ПАРШИНА Г.И.

### Автоматизированные системы расчета электроснабжения добычных участков как основа безопасности жизнедеятельности угольных шахт

Системы электроснабжения добычных участков, являющихся частью электротехнических комплексов [1, 2] угольных шахт, становятся объектом первоочередного внимания при расследовании причин катастроф и аварий, происходящих в результате как техногенных, так и человеческих факторов. Регламенти-

рующими инструкциями [3, 4] установлен строгий порядок выполнения и утверждения документов типа «Расчет схем электроснабжения очистного забоя (лавы) XXX.XXX». Расчет проводится инженером – представителем электротехнической службы добычного участка (например, механиком участка), прове-