

УДК 622.6

Пермяков В.Н., Школьный А.А.

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»

ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ КОНВЕЙЕРНОЙ УСТАНОВКИ С РЕГУЛИРУЕМЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ КАК СИСТЕМЫ С УПРУГИМ ТЯГОВЫМ ОРГАНОМ»

В даній роботі розглянута стабілізація динамічних навантажень в механізмах з пружними ланками, застосовуючи спеціальні задаючи присторої. Запропонована методика дослідження таких систем.

В данной работе рассматривается стабилизация динамических нагрузок в механизмах с упругими звеньями, применяя специальные задающие устройства. Предложена методика исследования таких систем.

In this paper considered the stabilization of the dynamic loads in the mechanisms with elastic links, using specially defined unit. Investigated transients using digital simulation.

Введение. Оптимизация режимов функционирования конвейерных установок в основном сводится к решению трех задач: исключение колебаний динамических нагрузок в периоды пуска и торможения, реализация заданного закона изменения скорости и остановка рабочего органа в заданной точке. Все эти задачи наиболее просто могут быть решены с использованием комбинированного управления по основному задающему воздействию, пропорциональному управляемой переменной (скорости или положению). При этом оптимизация электропривода по быстродействию в большинстве случаев осуществляется с помощью подчиненного регулирования координат, а сглаживание механических колебаний и задание движения системы достигается применением специальных задающих устройств.

Цель работы – повышение технико-экономических показателей эксплуатации конвейерных установок путем применения комбинированных систем управления электроприводом, позволяющих оптимизировать динамические режимы их работы.

Актуальность темы исследований. В связи с увеличением глубин залегания полезных ископаемых, повышения интенсивности ведения добычных и подготовительных работ, совершенствования горной технологии автоматизация управления конвейерными установками позволяет повысить их производительность, надежность и долговечность работы.

Конвейерные установки большой длины представляют собой сложные электромеханические комплексы, включающие упругие механические звенья с распределенными параметрами и системы электропривода большой еденичной мощности. Поэтому целесообразны исследования режимов функционирования поточно-транспортных установок с упругими звеньями, а так же исследования способов построения комбинированных систем управления электроприводом, которые обеспечивают регулирование скорости и снижение динамических нагрузок конвейерных установок.

Тезисы доклада. Ленточные конвейеры, применяемые на горных предприятиях, можно рассматривать как установки с упругими тяговыми органами. В этой работе решается задача учета упругости транспортерной ленты при исследовании динамики работы конвейерной установки.

Построена цифровая модель конвейерной установки с регулируемым электроприводом по системе тиристорный преобразователь частоты – асинхронный двигатель, с учетом распределенных параметров механической системы на основе структурной схемы электропривода с контурами подчиненного регулирования по току и скорости.

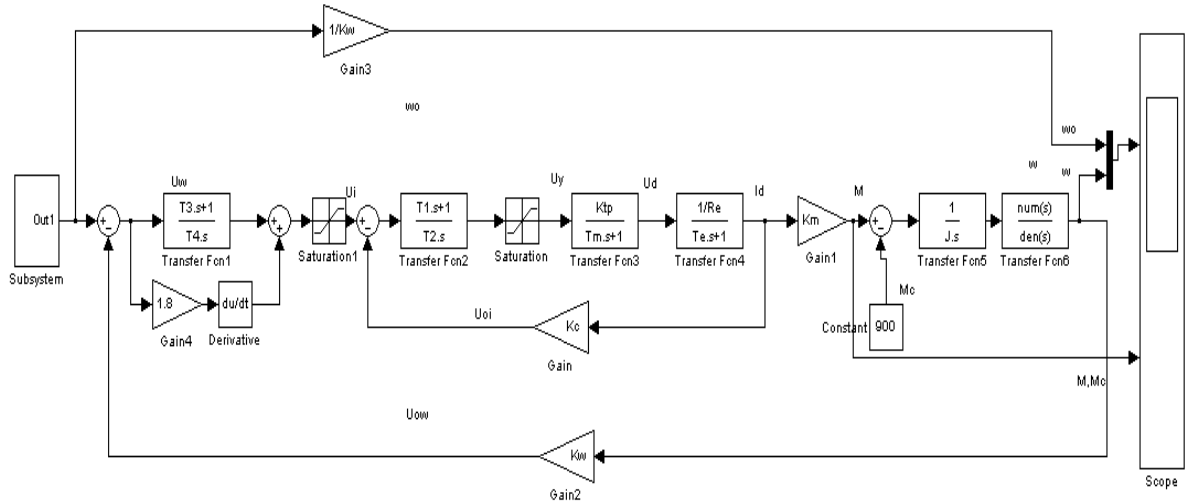


Рисунок 1 – Математическая модель конвейерной установки с использованием датчика интенсивности первого порядка

Оптимизация управления периодами пуска и остановки такой системы наиболее просто осуществляется за счет комбинированного управления с использованием каскадного включения регуляторов контролируемых координат (перемещения, скорости, ускорения) в сочетании с разомкнутыми компенсирующими каналами управления.

Анализ результатов цифрового моделирования динамики конвейерной установки позволил сделать вывод о необходимости снижения пиков динамических нагрузок с целью улучшения качества переходного процесса.

Для решения этой задачи было принято решение установить на вход системы управления датчик интенсивности второго порядка, и разработать его цифровую модель.

Результаты исследования динамики движения ленты конвейера при использовании системы управления с датчиком интенсивности второго порядка показывают, что принятая система управления позволяет добиться поставленной задачи.

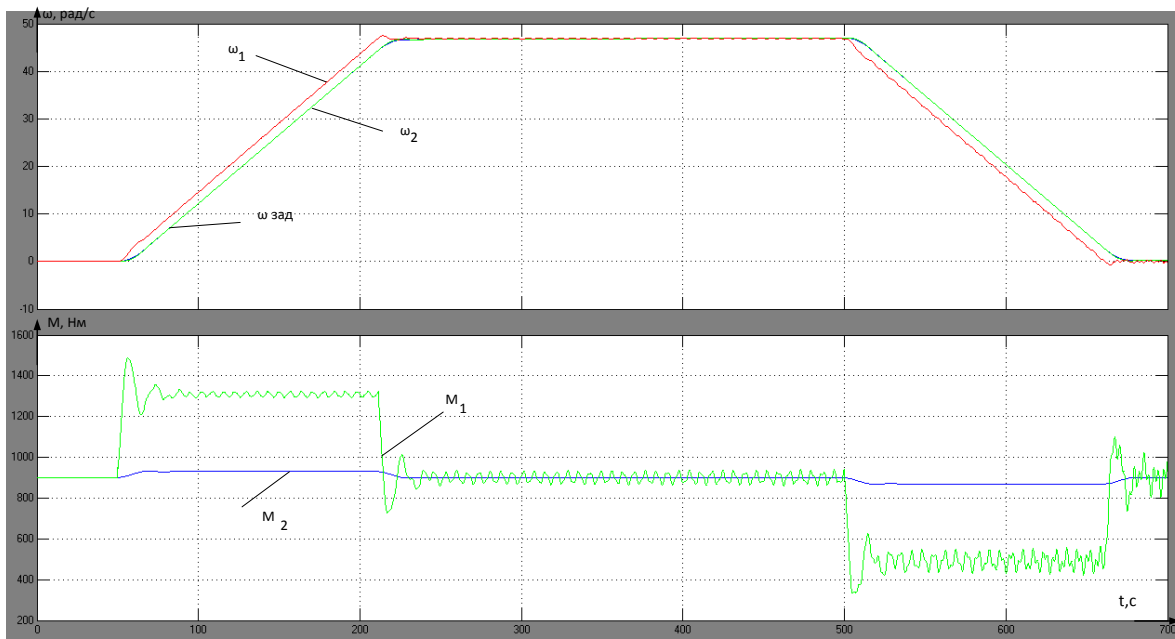


Рисунок 2 – Результаты моделирования переходных процессов конвейерной установки с использованием датчика интенсивности первого и второго порядков.

Выводы:

1. Цифровое моделирование конвейерной установки как единой электромеханической системы позволяет с высокой точностью учитывать упругие свойства транспортной ленты.

2. Исследования динамических процессов в системах управления сложными электромеханическими установками наиболее целесообразно выполнять методом цифрового моделирования с использованием специализированных программных средств системы интерактивно-имитационного моделирования MATLAB.

3. Использование структурного моделирования в системах управления конвейерными установками с трапецеидальным входным сигналом заданной скорости и контурами подчиненного регулирования координат не дает возможности стабилизировать ток двигателя и скорость перемещения транспортной ленты в периоды неустановившихся режимов работы.

4. Для реализации программного управления конвейерными установками должны применяться специальные задающие устройства, выходные сигналы которых изменяются в функции времени по требуемому закону, независимо от значения регулируемой переменной.

5. Использование датчика интенсивности второго порядка позволяет компенсировать инерционность динамических звеньев, в результате чего управляемые переменные с высокой точностью воспроизводят оптимальные задающие воздействия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чермалых В. М., Родькин Д. И., Каневский В. В. Системы электропривода и автоматики рудничных стационарных установок и машин. М., 1976.