

КВАЗИЧАСТОТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ПРИВОДЕ СКРЕБКОВОГО КОНВЕЙЕРА И УЧЕТ ВЛИЯНИЯ ВИБРАЦИЙ НА РАБОТУ ПРИВОДА

Тенденция развития конвейерного шахтного транспорта – это появление двухскоростных скребковых конвейеров. Для этого привода скребковых конвейеров комплектуются двухскоростными асинхронными двигателями.

Применение двухскоростного двигателя с двумя обмотками на статоре приводит к значительному удорожанию двигателя [1]. Следовательно, представляет интерес создание двухскоростного привода с использованием простого, недорогого устройства. Среди известных способов решения этой задачи – это тиристорная система управления, которая позволяет одновременно решить следующие задачи:

- 1) Плавный пуск привода [1]
- 2) Наличие двух скоростей вращения [2]
- 3) Экстренное торможение при заклинивании тягового органа. [3]
- 4) Улучшение тяговых свойств за счет наличия ударной волны от пульсирующего момента.

Последнее требует некоторого разъяснения. Во время работы двигателя с квазичастотной системой управления на валу двигателя возникают пульсации момента, которые вызывают вибрации в самом тяговом органе, что снижает сопротивление движения.

Для подтверждения улучшения тяговых свойств была синтезирована математическая модель асинхронного двигателя в которой учитывается эффект вытеснения тока и насыщения магнитной цепи.

Исследовались три закона работы СИФУ, которая управляла работой тиристоров.

1) Одновременно открываются тиристоры в двух фазах в одном направлении и один тиристор в другой фазе в противоположном направлении (СИФУ 1).

2) Открываются два тиристора в двух фазах при прохождении линейного напряжения через ноль (СИФУ 2).

3) Открываются один тиристор в фазе при прохождении фазного напряжения через ноль (СИФУ 3).

На рис 1, 2, 3 показаны законы изменения момента при неподвижном роторе. Все эксперименты проводились с двигателем EDKOFV-315M4. Результаты приведены в относительных единицах. Приняты следующие значения базисных единиц. Базисное время $t_b = 1/314$ с. Базисный момент $M_b = M_n = 1019$ Н*м. Базисное перемещение $X_b = 0.00271$ м.

Установлено, что открывание тиристоров при прохождении линейного напряжения через ноль позволяет получить наибольший максимальный момент, при примерно одинаковом спектре гармоник.

Для проверки влияния колебательной составляющей момента на движение тягового органа была синтезирована математическая модель, состоящая из СИФУ 2 асинхронного двигателя EDKOFV-315M4 и тягового органа.

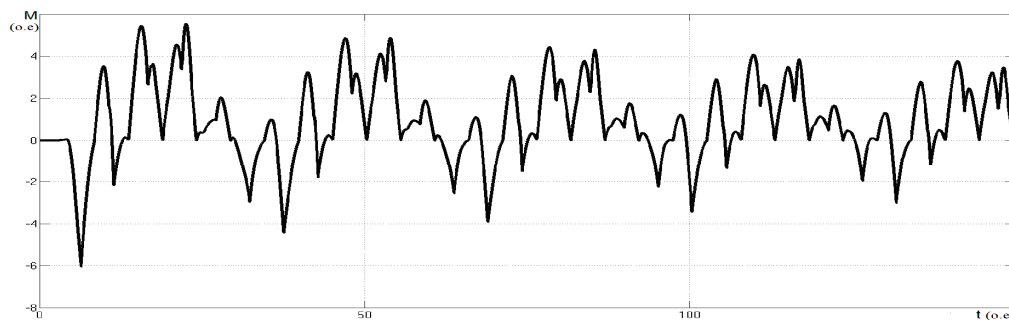


Рисунок 1 – Зависимость момента от времени при СИФУ 1.

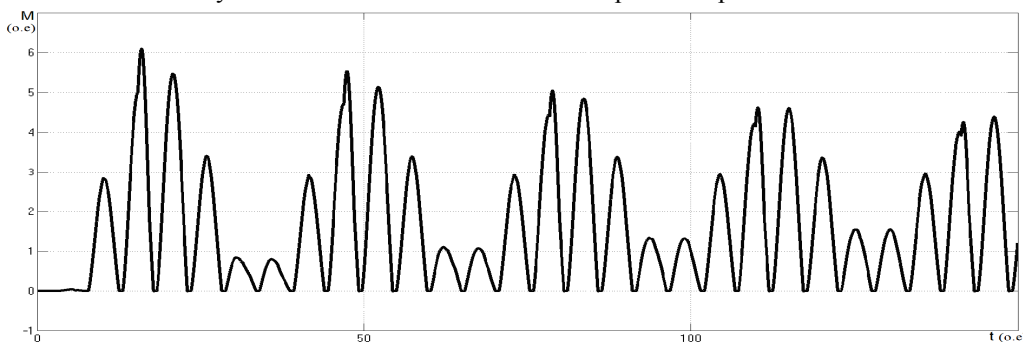


Рисунок 2 – Зависимость момента от времени при СИФУ 2.

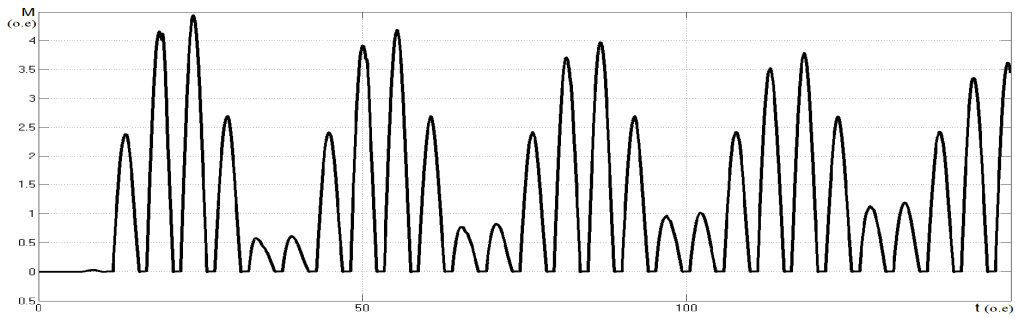


Рисунок 3 – Зависимость момента от времени при СИФУ 3.

Модель тягового органа состоит из трех блоков. Первый блок – это ротор двигателя, второй блок – упругая часть тягового органа, третий блок – это основная масса, которая не подвергается воздействию ударной волны.

Упругую часть тягового органа состоит из отдельных элементарных масс, между которыми имеется упругая связь, и сила трения, которая препятствует движению.

На рис. 4 показан пуск конвейера с СИФУ 2, а на рис. 5 пуск того же конвейера непосредственно от сети.

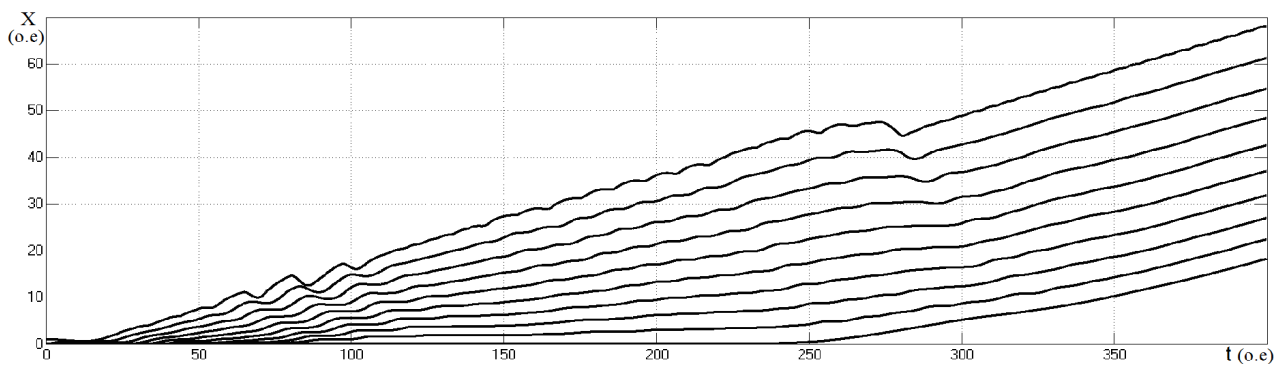


Рисунок 4 – Кривая разгона конвейера с СИФУ 2 (X – перемещение отдельных элементарных масс).

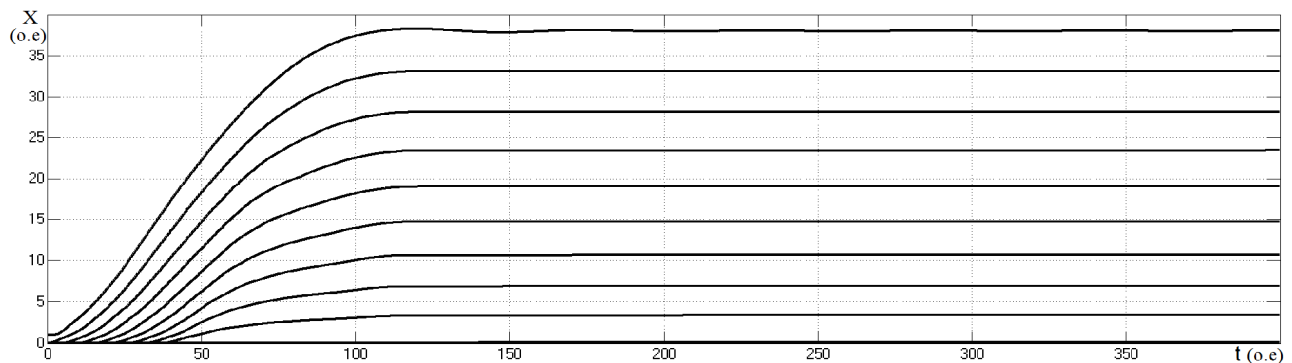


Рисунок 5 – Кривая разгона конвейера при прямом включении (X – перемещение отдельных элементарных масс).

Из графиков видно, что в первом случае (рис. 4) перемещение X непрерывно растет, т.е. конвейер пришел в движение, а во втором случае (рис. 5) перемещение сначала растет, а затем рост останавливается, т.е. цепь вытянулась и дальше конвейер не движется.

Выводы:

1. Проведенные исследования показали, что наличие пульсирующего момента сопротивлению движению уменьшается.
2. Для получения наилучшего эффекта необходимо применять СИФУ 2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маренич К.Н. Асинхронный электропривод горных машин с тиристорными коммутаторами. Донецк ДонНТУ - 1997г. – С. 22-33.
2. Пат. 71485 України, МПК(2012.01) Н02Р 7/00. Багатошвидкісний асинхронний електропривод / І.А.Цодик, О.В.Бакаєв, К.В.Худобін. - № u2012 00918; Заявл. 30.01.2012; Опубл. 10.07.2012, Бюл. № 13.
3. Пат. 71487 України, МПК(2012.01) Н02Р 7/00. Багатошвидкісний асинхронний електропривод / І.А.Цодик, О.В.Бакаєв, К.В.Худобін. - № u2012 00920; Заявл. 30.01.2012; Опубл. 10.07.2012, Бюл. № 13.