

УДК 62

ЭЛЕКТРОПРИВОД КОНВЕЙЕРА НА ОСНОВЕ ДВИГАТЕЛЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Архипов Алексей Вячеславович

магистрант

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Саранск

author@apriori-journal.ru

Аннотация. В статье рассматривается электропривод конвейера, поднимаются проблемы, которые возникают при его разработке и эксплуатации. Также производится обзор составляющих электропривода.

Ключевые слова: конвейер, электропривод, преобразователь частоты, двигатель, короткозамкнутый ротор, фазный ротор, MatLab / Simulink.

THE DRIVE OF THE CONVEYOR ON THE BASIS OF THE AC MOTOR

Arhipov Alexey Vyacheslavovich

undergraduate

Mordovian state university of N. P. Ogaryov, Saransk

Abstract. The article deals with electric conveyor raised issues that arise during its development and operation. It also involves a review of the electric components.

Key words: conveyor, power, frequency inverter, motor, squirrel-cage rotor, wound rotor, MatLab / Simulink.

Под автоматизированной конвейерной линией понимается такая линия, конвейеры в которой объединены общей системой управления, которая обеспечивает соблюдение необходимых блокировок и защит, а также автоматическую реализацию законов пуска, остановки и ситуацию, предшествующую запуску конвейерной линии [1].

В настоящее время для управления конвейерами и их линиями в целях контроля технологических параметров используются как отдельные устройства, так и комплексная аппаратура автоматизации конвейерных линий.

В качестве наглядного примера промышленного привода была рассмотрена схема на основе преобразователя частоты CIMR-F7 фирмы OMRON-YASKAWA (рис. 1).

Серия CIMR-F7 включила в себя все основные тенденции построения электропривода (ЭП) переменного тока и может решить поставленные перед ней задачи, соответствующих специфике применения асинхронного ЭП



Рис. 1. Преобразователь частоты CIMR-F7

В конвейерных линиях используются ряд электродвигателей. Такие, как АД с КЗ-ротором, АД с фазным ротором, синхронный электродвигатель.

Асинхронный двигатель(АД) с КЗ–ротором и повышенным пусковым моментом:

- односкоростные
- многоскоростные (с переключением числа пар полюсов).

Приводные АД с короткозамкнутым ротором должны иметь одинаковые параметры. Для регулирования скорости однодвигательного привода конвейера используются дополнительные реостаты механические либо регулируемые электрические и гидравлические муфты.

АД с фазным ротором характеристики которого можно довести до одинаковых параметров с помощью введения дополнительных сопротивлений в цепь их роторов.

Синхронный электродвигатель (СД) в конвейерных линиях используется редко из-за сложности его пуска. Поэтому находят применение система пуска главного двигателя (синхронный двигатель) при помощи вспомогательного (асинхронного).

При увеличенной протяженности конвейеров используют многодвигательный привод. Для этого применяют приводные станции. Это позволяет избавиться от весомых напряжений в механизмах, перегрузки участков, уменьшить габариты тягового органа и величину тяговых усилий.

Описанный в данной статье ленточный конвейер эксплуатировался в условиях У2 по ГОСТ 15150-69, что практически соответствует уличным, применение электродвигателя затруднительно, так как коллектор двигателя будет подвержен воздействиям конденсата (влаги). Соответственно возможно явление короткого замыкания и большая вероятность выхода двигателя из строя. Учитывая эти нюансы, в проектируемом конвейере будем рассматривать систему – электропривод переменного то-

ка с частотным преобразователем инверторного типа (ПЧИ-АД). Она наиболее соответствует условиям эксплуатации.

На кинематической схеме приводной станции конвейера (рис. 2) отображены:

- 1 – Двигатель;
- 2 – Муфта;
- 3 – Редуктор;
- 4 – Приводной барабан.

Выбираем диаметр приводного барабана равным 0,3 м. и редуктор с передаточным числом $i = 21,4$.

Скорость двигателя конвейера будет равна 143 рад/с, суммарный момент двигателей конвейера 55 Нм.

По справочнику был выбран двигатель типа 4А112М4РНУ2 (рудничное исполнение).

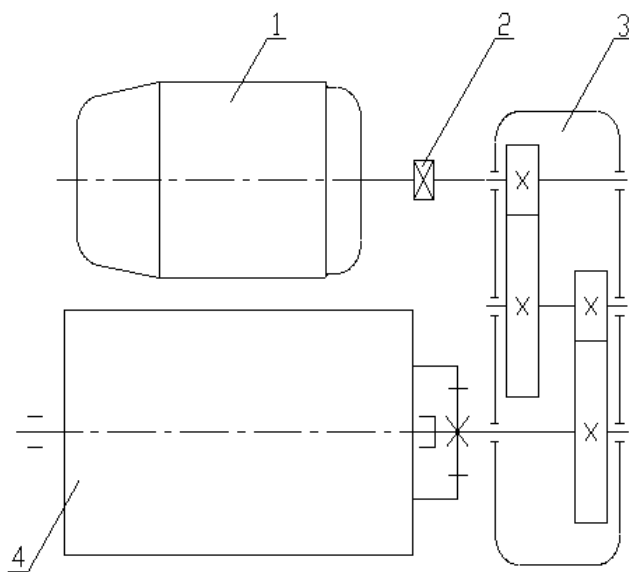


Рис. 2. Приводная станция конвейера

Произведя расчеты было получено, что масса груза 41503 кг, суммарный момент 1,877 кг м².

С целью управления работой двигателя был выбран преобразователь 075HF фирмы Hitachi серии SJ300. Для защиты преобразователя

со стороны переменного напряжения был установлен автоматический выключатель АЕ2043М-100 с номинальным током 40А.

Моделирование динамических процессов производилось с использованием ЭВМ в MatLab/Simulink [4]. Принцип построения схемы был рассмотрен в [2]. С помощью [3] была произведена и усовершенствована модель, рассматриваемая в данной статье. Схема модели электропривода в MatLab представлена на рис. 3.

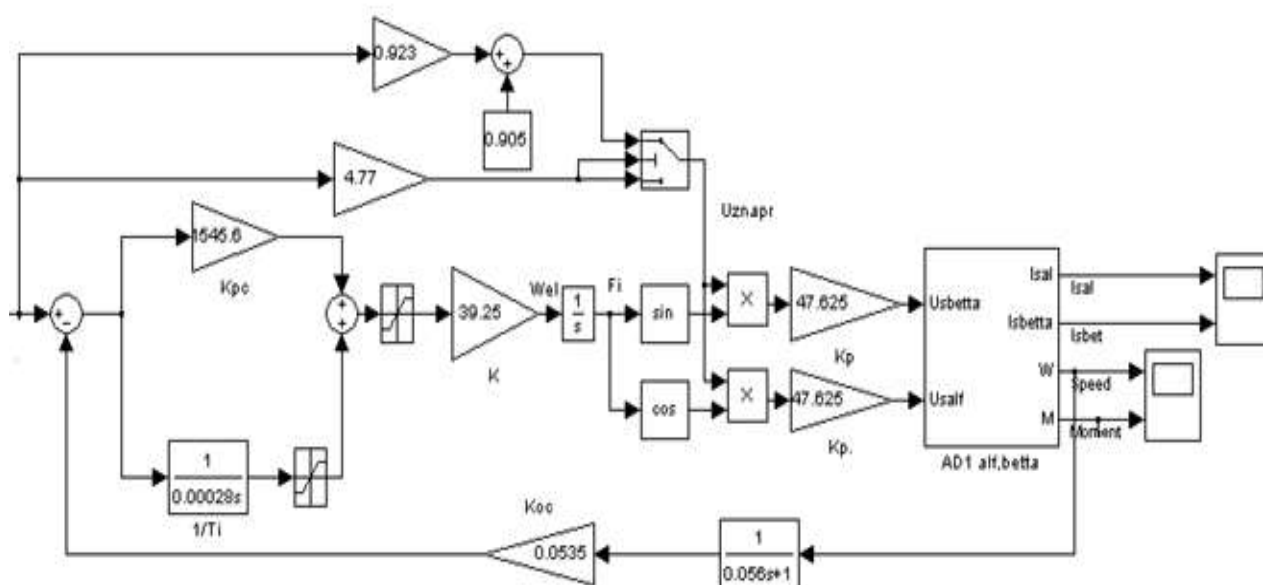


Рис. 3. Схема модели электропривода в MatLab

Пуск двигателя на скорость $0,2\omega_{\text{НОМ}}$ под нагрузкой, больше номинальной.

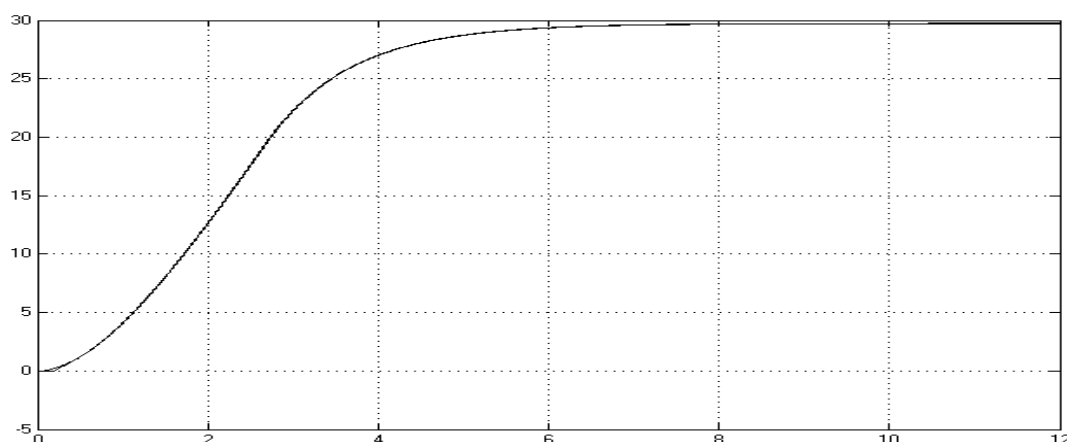


Рис. 4. Зависимость ω_1 от времени

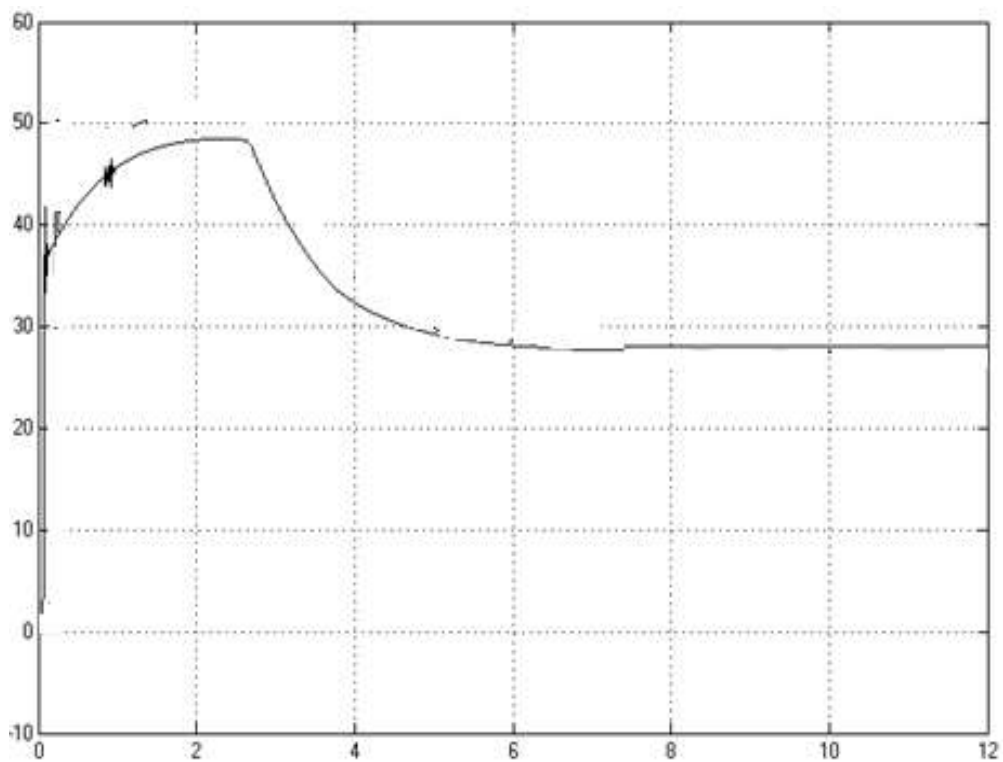


Рис. 5. Зависимость M_1 от времени

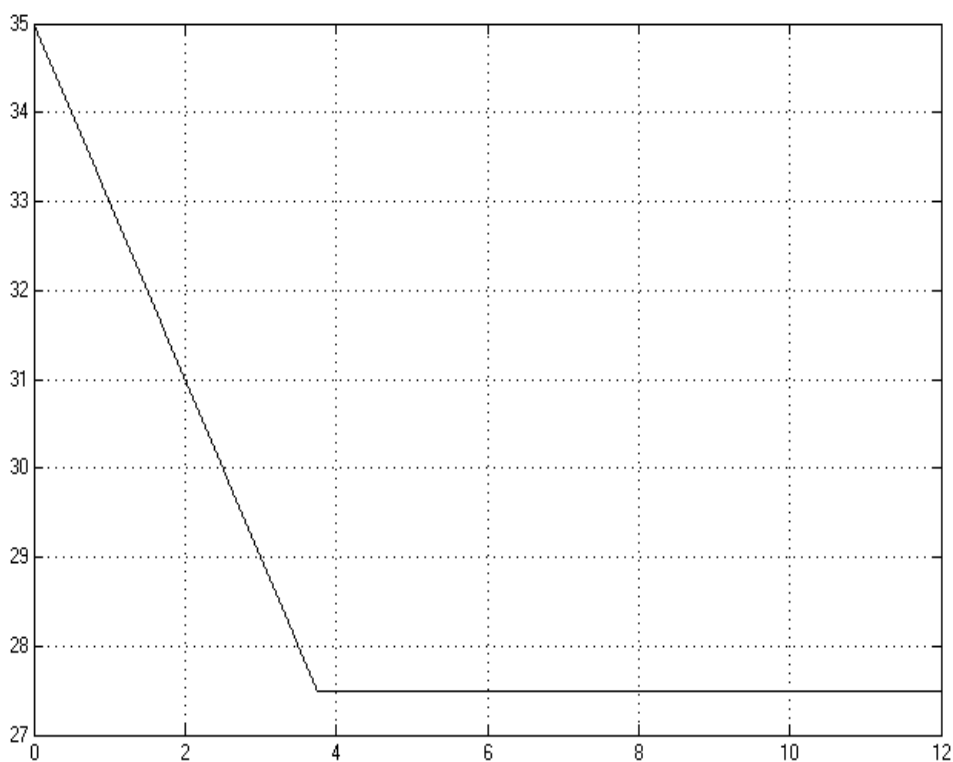


Рис. 6. Зависимость M_c от времени

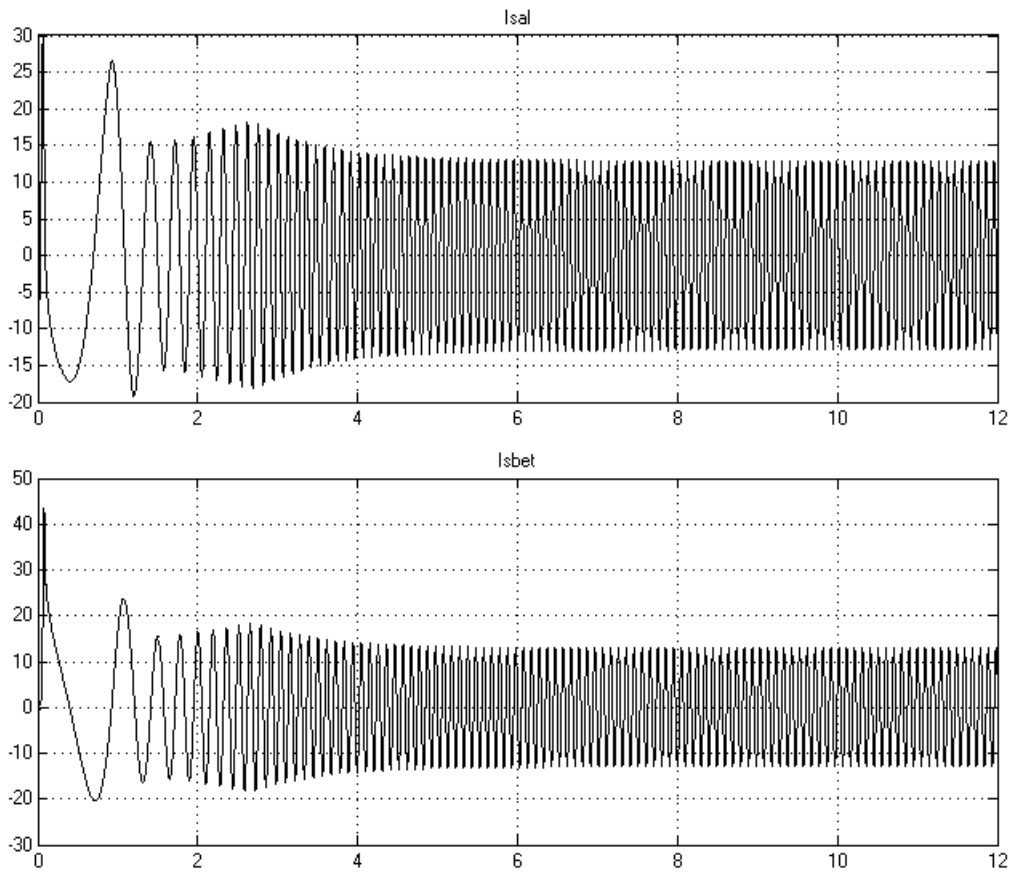


Рис. 7. Зависимости I_α и I_β двигателя от времени

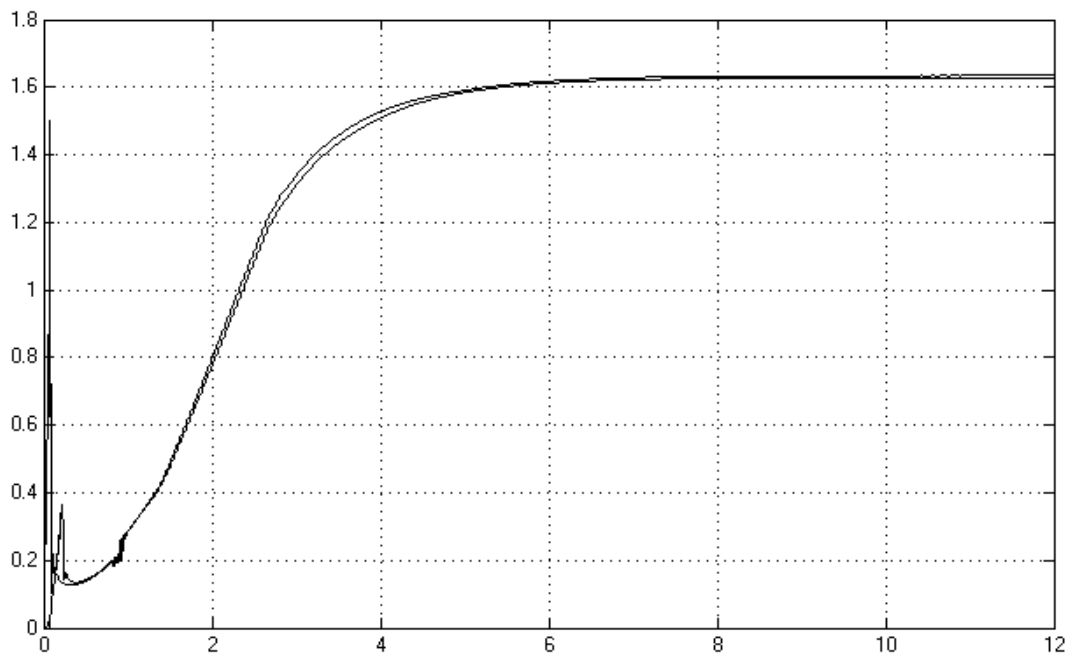


Рис. 8. График изменения задания на частоту двигателя

В результате проведённых исследований был решен ряд актуальных задач. При разработке системы электропривода ленточного конвейера, применено использование корректирующих устройств ЭП, обеспечивающие снижение негативных воздействий, обусловленных наличием упругого элемента, в механической части. Что позволяет максимально снижать динамические нагрузки и подавлять упругие колебания для рассматриваемого и аналогичных механизмов, с целью повышения долговечности элементов ходовой части и ленты. Материалы работы позволяют сформулировать следующие основные выводы:

- Создана математическая модель, которая позволяет исследовать как натяжение ленты в пусковых режимах для исключения пробуксовки, так и осуществить исследование влияния параметров этого объекта на спектр его собственных частот.
- Разработан алгоритм системы управления ленточным конвейером на базе промышленного контроллера. Система управления электроприводом ленточного конвейера, при использовании алгоритма подавления упругих колебаний в программном обеспечении способна обеспечить оптимальные минимальные значения упругого момента, при использовании режима адаптации.

Список использованных источников

1. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М. 2004. 407 с.
2. Захаржевский О.А., Афонин В.В. Уточнение модели асинхронной машины // Научные труды SWorld. 2013. Т. 8. № 2.
3. Zakharzhevskii O.A., Afonin V.V. Simulation of Acceleration Asynchronous machine // Научные труды SWorld. 2013. Т. 7. 4. С. 9-13.
4. Тиркин А.Г., Аббакумов А.А., Панкратов М.В. Моделирование искажений электроэнергетических сигналов в среде SIMULINK // Матер. Тринадцятої міжнар. наук.-техн. конф. «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах» (ВОТТП_13_2014). Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова, 2014. С. 100-102.