

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
МЕХАНИКА-МАТЕМАТИКА ФАКУЛЬТЕТІ

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ
МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY
MECHANICS-MATHEMATIC FACULTY

ИИДМБ-2 бойынша кәсіпорындарға
АКТ мамандарын даярлауға арналған
бірінші халықаралық практикалық семинар-жиналыстың
ЕҢБЕКТЕРІ

ТРУДЫ

первого международного практического семинара-совещания
по подготовке специалистов ИКТ
для предприятий ГПИИР-2

PROCEEDINGS

of the first international practical
workshop on preparing ICT specialists
for company NPID-2

Алматы
«Қазак университеті»
2016

Организационный комитет

Председатель: Бектурсеит М.А.,

доцент механико-математического факультета КазНУ имени аль-Фараби

Члены:

Хасан Х. (Испания)

Петелин В. (Россия)

Марго де Соуса (Португалия)

Тухоев У.А. (Казахстан)

Рахымбея З.Б. (Казахстан)

Мусиралыева Ш.Ж. (Казахстан)

Рахимов Д.Р. (Казахстан)

*Финансировано в рамках проекта Tempus Project No544319-TEMPUS-1-2013-1-FR-TEMPUS-JPCR
Professional Master's Degree in computer science as a second competence in Central Asia (PROMIS)*

**Труды первого международного партнерского семинара-совещания по подготовке специалистов ИКТ для предприятий ГППИИР-2. – Алматы: Казахский университет, 2016. – 100 стр.
ISBN 978-601-04-2547-7**

В книгу включены доклады, представленные на первом партнерском семинаре-совещании «Подготовка специалистов ИКТ для предприятий ГППИИР-2».

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Mesquita J.F., Abalado J., Pardo A., Capella J.P., Dominguez C., Martinez J.M., Banares H.</i> International teaching in Industrial Informatics: Medis, a TEMPUS project.....	5
<i>Cemerika S., Mahdzah M., Pheehokorn A., Dobrin B.</i> A Learning Module for Control of Embedded Systems Through Mobile Devices and its Industrial Relevance and Impact	11
<i>Galkovskiy D.N., Luchenko N.P.</i> Joining efforts of universities and industry to increase efficiency of teaching students to construct modern industrial management systems (based on experience of European universities participating in TEMPUS «MEDIS» Project).....	17
<i>Armasova G., Anatrova A., Agabekov N.</i> Practice-Oriented Training of IT Masters	22
<i>Mirza de Sousa, Luis Almeida, Paulo Portugal, Armando Sousa</i> Teaching Industrial Networks – A Problem-Based Learning Approach Using a Low-Cost Laboratory Set-Up.....	25
<i>Seifarov M.</i> A learning module for simulation based programming of microcontrollers within production systems.....	34
<i>Suleeva F., Temirbekova G.</i> Application of MEDIS Project Methodology in DSP Course at NTUU «KPI».....	40
<i>Иванова С.В.</i> Pilot implementation of Tempus medis master courses at information system department for automation and control specialty	46
<i>Алиев Н.Н., Жайлымырзаев А.С.</i> Разработка и внедрение системы управления котельной с помощью мини-компьютера и микроконтроллера.....	49
<i>Belghayer B.A., Bardi M.P.</i> Automate the system of control fluid level in the storage tank – drip irrigation process with LOGO! microcontrollers.....	51
<i>Берях М.Т., Каримов А.Ж., Бекмуратов Б.А.</i> Автоматизация на базе микроконтроллеров процесса капельного орошения городской мини-теплицы для получения проекта «Умный дом».....	53
<i>Dalievbekov Z.A.</i> Development of system information automation of oil heater.....	56
<i>Кудряков А.Б.</i> Обзор исследования методов повышения производительности tcp/ip сети.....	58
<i>Кудряков К.С.</i> Транспортны багдару және мониторингді өлшеулерді ауыстыруға қдістері мен моделдерін құру	63
<i>Сейменов А.Ж., Баженов А.В.</i> Анализ методов и программных комплексов для измерения характеристик памяти	65
<i>Talbot U., Adnan J., AbdAlmonem D.</i> On the experience of the formation of the international educational program of double-diploma training masters of computer science as a second competence in KazNU.....	68
<i>Talbot U., AbdAlmonem D., Saribbayev E., Adnan M.</i> Sentiment analysis for the Kazakh language.....	71
<i>Умарбаева Ж.У.</i> Генерация температуры мен ыстықтылығы бақылауға арналған автоматтандырылған жүйе моделін құру.....	73
<i>Ахметжанқызы А., Давыдов В., Абдымомунов Р.М.</i> Методика построения и использования ЦМР для решения производных задач мониторинга.....	75

Разработка и внедрение системы управления конвейера с помощью асинхронного двигателя и микроконтроллера

И.П.Антонов

Доктор, к.ф.-м.н., +77052092866, antonov_ibolot@mail.ru

А.Ф.Жайтмирова

Магистрант, +77071171524, zhaltonirova_algerim@mail.ru

Abstract: Investigate the spindle position control of three-phase induction motor applied in conveyor using a microcontroller. Simatic 57 microcontroller controls the inverter via the USS protocol [RS-485 standard]. Calculate spindle speed and trajectory defined point at which the microcontroller needs to start sending messages to the engine induction braking.

Keywords: Conveyor, a microcontroller, a frequency converter, an optical incremental encoder, inductive sensor, braking.

1. ВВЕДЕНИЕ

Разрабатываемая система управления конвейером содержит следующие элементы: микроконтроллер (Simatic 57 Siemens), частотный преобразователь (MICROMASTER420 Siemens), оптический инкрементный датчик (6FX2001-5QP24-абсолютный датчик 27 бит с PROFIBUS DP) и индуктивный датчик (индуктивный датчик приближения 3RG4134-6CD01 Siemens).

Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором часто используется в системах управления, в связи с некоторыми преимуществами по сравнению с другими двигателями, например, низкая стоимость, меньший вес (от 20% до 40%) в отсутствие быстро изнашивающихся частей [1].

В конвейерной системе необходимо уменьшать скорость или быстро остановить двигатель. Кроме того, положение вала и скорость вращения должны контролироваться, когда вал подвергается механической нагрузке.

Классические методы контроля скорости для асинхронных двигателей, такие как вариация напряжения статора и изменения сопротивления ротора, в случае кольцевых двигателей (спиральный ротор) становится неосуществимыми в реальных условиях [2]. Для достижения изменения скорости с высокой производительностью, необходимы дорогие статические преобразователи (инвертор напряжения и тока).

Использование преобразователей переменного тока в постоянный для управления асинхронными двигателями приводит к большей эффективности, делает управление положением и электромагнитным моментом легче для реализации [1].

Для того, чтобы получить точность и надежность в управлении асинхронных двигателей, микроконтроллер и оптический инкрементный датчик должны быть связаны с инвертором [3].

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1 ТОРМОЗНЫЕ РЕЖИМЫ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Микроконтроллер осуществляет связь с преобразователем частоты по интерфейсу RS-485 с протоколом связи USS и высылает коды с помощью одного из таймеров микроконтроллера. Система позволяет заранее определить положение конвейера и выполняет алгоритм, вычисляющий точку остановки. В этом случае любое изменение нагрузки и/или скорости будет автоматически компенсировано. Процесс остановки основан на рывке замедления, когда в определенный ранее промежуток времени частота стремится к нулю. Тогда шпиндель достигнет требуемого положения в процессе перезапуска.

Для остановки асинхронного двигателя используются различные способы и процедуры. Одним из них является электрический тормоз, который используется в процессах, требующих быстрых остановок. Когда шпиндель останавливается часто повторяется, используют прерывание путем подачи постоянного тока [4]. На рисунке 1 показаны типичная кривая асинхронного двигателя и его рабочие зоны [5].

Асинхронная машина работает в области двигателя, как только уменьшается торможение: синхронная скорость (или частота статора) становится меньше, чем скорость двигателя (скорость ротора) и машина работает с отрицательным скольжением. Электромагнитный момент двигателя становится отрицательным и двигатель останавливается.

Часть энергии торможения рассеивается в двигателе, и остаток энергии рассеивается в первичной цепи или в некотором вспомогательном сопротивлении.

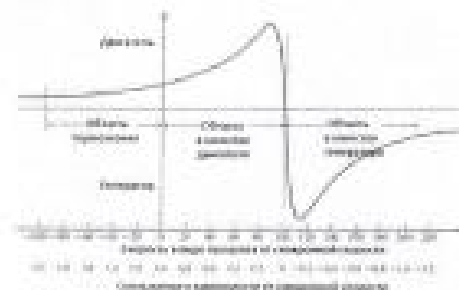


Рисунок 1. Рабочие зоны асинхронного двигателя

Что касается инерции машины, более трудно остановить шпиндель двигателя на высокой скорости, чем остановить шпиндель, который вращается с низкой скоростью. Как показано на рисунке 2, время остановки двигателя намного выше, чем для двигателя, работающего на низкой скорости [6].

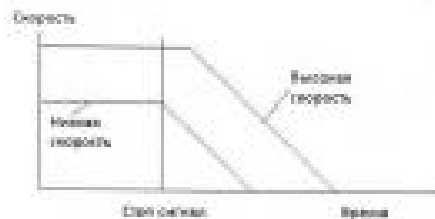


Рисунок 2. Время остановки двигателя

На рисунке 3 показано положение конвейера без системы управления и с системой управления положением, соответственно.

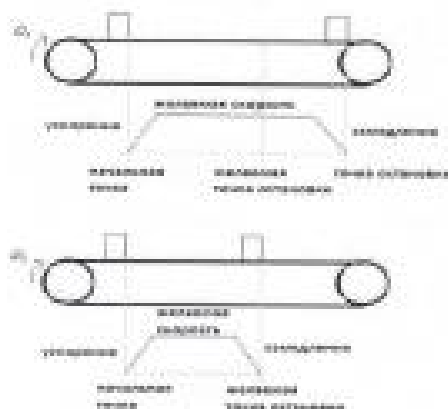


Рисунок 3. Положение конвейера до системы управления положением в поле

2.2 СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПОЛОЖЕНИЯ

На рисунке 6 показана система управления положением с обратной связью. Оптический инкрементный датчик соединен непосредственно с электродвигателем шпинделя. Эта конфигурация была принята для уменьшения вибраций, возникающую от ремня, который используется, чтобы обеспечить движение в системе.

Использование преобразователя частоты MICROMASTER430 позволит быстрее запустить процесс торможения конвейера.

3. ВЫВОД

Несмотря на то, что асинхронный трехфазный двигатель не часто используется для позиционирования положения, ожидается, что разрабатываемая система управления должна остановить шпиндель двигателя в течении одного оборота выходного редуктора (13,2 см) с ошибкой в диапазоне ± 1 см.

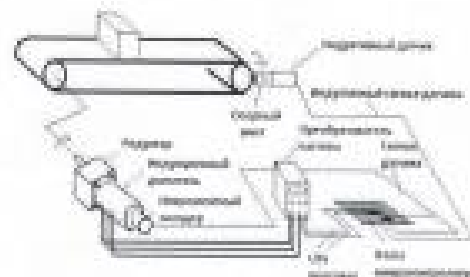


Рисунок 4. Система контроля положения

4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Chitra S and Vijaya R, «Conveyor control using programmable logic controllers», International Journal of advancements in research and technology, 2014.
2. Stephan H. Mayer, «Development of a completely decentralized control system for modular continuous conveyors», 2009.-144 p.
3. Thiago Raniel and Joaze Vieira Filho, «Development and implementation of conveyor control system using induction motor and microcontroller», Brazilian conference on dynamics control and their application, 2010.
4. Катцев С., «PIC-микроконтроллеры. Полное руководство». – М.: Додэка XXI, 2010. – 656 с.
5. Чермушкина М.С., «Синтез алгоритмов управления многодвигательным электроприводом конвейерного транспорта с использованием полупроводниковых преобразователей» – Санкт-Петербург 2009
6. E. Fitzgerald, C.Jr. Kingsley, and S.D. Umans, «Electrical Machines: With an introduction to power electronics», 6th, Porto Alegre: Bookman, 2006.