

МАКЕТ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСЬКОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМ АВТОМАТИЗАЦІЇ

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Анотація

Представлено технопроект електромеханічної частини транспортно-складської системи. В основі - вертикальна двовимірна комірчаста структура для зберігання товару на палетах. Запропонований макет дозволить: експериментально тестувати, порівнювати швидкодію, ефективність програмної реалізації алгоритмів транспортування вантажу на склад та зі складу, функції захисту та ін.

Ключові слова: автоматизація, розробка, транспортна система, електромеханічна система, автоматизована лінія, універсальна складська система, тестування програм автоматизації, вивчення на практиці.

Abstract

The techno-project of the electromechanical part of the transport and storage system is presented. It is based on a vertical two-dimensional cellular structure for storing goods on pallets. The proposed layout will allow: experimentally test, compare performance, efficiency of software implementation of algorithms for transporting goods to and from the warehouse, protection functions, etc.

Keywords: automation, development, transport system, electromechanical system, automated line, universal warehouse system, testing of automation programs, practical study.

Вступ

Автоматизація в наш час охоплює практично всі сфери людської діяльності, від підтримки мікроклімату в приміщенні до управління технологічними процесами в більш серйозних галузях промисловості.

Найбільш істотне значення автоматизація має для процесів в промисловості, де людський фактор, помилка, несумлінність, недбалість або некомпетентність людини може зіграти ключову роль не тільки для якості будь-якого продукту, але і для життя і безпеки багатьох людей. Кожен підприємець, чия діяльність пов'язана з великими поставками або виробництвом, рано чи пізно стикається з питанням пошуку відповідного складського приміщення.

Сфери застосування автоматизованих складських систем: різні галузі виробництва - комплектація, відбір дрібних деталей; автомобільна промисловість - штапи, буферні та інструментальні склади, монтаж в заданій послідовності; електроніка - установка компонентів на друковані плати, склади для напівфабрикатів / склади для готової продукції; машинобудування - автоматизовані склади напівфабрикатів для складальних ліній, автоматизовані склади запасних частин і комплектуючих; ремонтні та сервісні фірми - склади запчастин, комплекти для дооснащення, матеріали для ремонту будівель; лікарні, клініки - комплектація ліків і медикаментів з урахуванням кліматизації, відбір приладів і хірургічного інструменту тощо. Тому, в якості компактного макету для тестування програм автоматизації було обрано електромеханічну систему складу.

Системи автоматизації на основі SIMATIC S7 стали стандартом в багатьох галузях промисловості. Необхідність вивчення основ програмування таких систем підтверджується компаніями, які працевлаштовують наших випускників і самими випускниками. На кафедрі автоматизації електромеханічних систем та електроприводу розроблено стенд на базі контролера SIMATIC S7-314 [1]. Він використовується для практичного вивчення принципів проектування та тестування розподілених систем автоматизації з людино-машинним інтерфейсом на основі промислової мережі Profibus. Під час лабораторного практикуму студенти крок за кроком опановують правила роботи та налаштування основних елементів систем автоматизації [2], але тестування в режимі симуляції не дає

рахунок притягування до електромагніту. **17** – Пластикові кутники. Необхідні для покращення жорсткості конструкції механізму перенесення палети. **18** – Двигун постійного струму з редуктором. Служить для висування та втягування телескопічної напрямної. **19** – Оптичний давач, що надає інформацію про присутність/відсутність вантажу на палеті. **20** – Конструкція палети. **22** – Сталева рамка із вирізами для кріплення крокового двигуна. **23** – Сталева рамка для кріплення механізму, що підтримує натяг ременів. **24** – Зубчасте колесо механізму натягу ремня. **25** – Здвоєна контактна група. Сигналізує в систему про готовність до закріплення палети під час вертикального позиціонування. **26**, **27** – Оптрон щілинного типу. Сигналізує про вертикальну нижню межу переміщення конструкції.

Розроблений стенд дозволить проводити експериментальну перевірку алгоритмів, бібліотек і програм систем середнього рівня автоматизації на фізичній моделі складської системи. За допомогою представленого макету стане можливим дослідження ефективності і швидкодії програмних реалізацій алгоритмів, які вирішують наступні задачі: початкове позиціонування, розрахунок та формування траєкторії в 2D-площині для крокових двигунів та двигунів постійного струму, керування переміщенням по заданій траєкторії за допомогою ШІМ сигналів, сумісне переміщення по двом координатах, керування поворотною платформою, впровадження програмно-апаратних систем контролю наявності вантажу, оптимізація керування електромагнітними захоплювачами, програмна реалізація процесу пошуку вільної (для завантаження) та необхідної (для відвантаження) комірки та інше. А також макет дозволить проводити тестування різноманітних функцій захисту на випадок аварійних ситуацій: контроль переміщення в межах робочої зони; обмеження переміщень штовхача; обмеження руху поворотної платформи (попередньо прийняте як 180°); контроль надійності захоплення; обмеження струму та напруги на двигунах, захист двигунів від перевантаження та ін.

Висновки

Розроблений макет технологічного процесу дасть можливість більш глибокого вивчення і експериментального тестування програм автоматизації широкого спектру транспортних систем. Тестування з використанням макету дозволить виявляти помилки, які не ідентифікуються в режимі симуляції, досліджувати швидкість і ефективність різних алгоритмів, що вирішують типові задачі для таких систем. Дана установка може розглядатися як окрема система, чи, при розміщенні на рухомій платформі, виконувати автоматичне обслуговування окремих зон складу зі складною конфігурацією розміщення стелажів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. С. І. Рощин, Лабораторний стенд для вивчення розподілених систем автоматизації з людино-машинним інтерфейсом / С. І. Рощин, С. В. Король // Міжнародний науково-технічний журнал «Сучасні проблеми електроенергетехніки та автоматики». – Київ: «Політехніка», 2017. – С. 524 – 526.
2. Лисенко М.С., Король С.В. Лабораторний практикум з основ програмування на мові scl // Міжнародний науково-технічний журнал «Сучасні проблеми електроенергетехніки та автоматики». – Київ: «Політехніка», 2019. – С. 520-524.
3. Автоматизация посредством STEP 7 с использованием STL и SCL и программируемых контроллеров SIMATIC S7-300/400 /Бергер Ганс. — SIEMENS. — 2001. — 776 с.

Жицький Богдан Олексійович — студент групи ЕП-91мп, факультет електроенергетехніки та автоматики, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, e-mail: bzhitskiy@gmail.com

Король Сергій Вікторович — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри автоматизації електромеханічних систем та електроприводу, факультет електроенергетехніки та автоматики, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, e-mail: svkorol@ukr.net

Zhytskyi Bohdan A. — student of EP-91mp group, Faculty of Electrical Engineering and Automation, National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, Kyiv, e-mail: bzhitskiy@gmail.com

Korol Sergey V. — Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of Automation of electromechanical systems and the electrical drives department, Faculty of Electrical Engineering and Automation, National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, Kyiv, e-mail: svkorol@ukr.net