УДК 658.512

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ДЛЯ КОНВЕЄРНИХ ЛІНІЙ

Шевченко Д. О., Шевченко К. О.
Харківський національний університет радіоелектроніки
Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14
E-mail: dmytro.shevchenko3@nure.ua, kateryna.stoianchuk@nure.ua

Дослідження проводиться в області апаратної та програмної частини системи ідентифікації об'єктів на конвеєрній лінії, та вибору необхідних компонентів для цієї системи. Дослідження допоможуть обрати складові частини системи та обґрунтують необхідність використання подібних систем.

Ключові слова: засоби ідентифікації, автоматизована система, конвеєрна лінія.

USAGE OF MODERN IDENTIFICATION METHODS FOR ASSEMBLY LINE

D. Shevchenko, K. Shevchenko
Kharkiv National University of Radioelectronics
Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av.,14
E-mail: dmytro.shevchenko3@nure.ua, kateryna.stoianchuk@nure.ua

The research is carried out in the field of hardware and software of the system of identification of objects on the conveyor line, and the selection of the necessary components for this system. Research will help to choose the components of the system and justify the need for such systems.

Key words: method of identification, automated system, 3D model, assembly line.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. В наші часи кожне підприємство рухається в бік покращень та автоматизації. На підприємствах використовують різні засоби автоматизації, такі як автоматизовані лінії, автоматизують роботу різних приладів за допомогою мікроконтроллерних систем, використовують комп'ютерний зір та ін. Засоби автоматизації покращують різні задачі, за які раніше відповідала людина, це дозволяє в рази зменшити кількість необхідних людей на підприємствах. Лінії конвеєрного типу дуже розповсюдженні, тому правильна автоматизації цих ліній є важливою задачею.

АНАЛІЗ КОНВЕЄРІВ. Лінії конвеєрного типу є дуже розповсюдженим пристроєм автоматизації для пересування об'єктів на підприємствах. Конвеєри використовуються майже на кожному підприємстві та розподіляються на:

– роликові – поверхня цього типу конвеєрної стрічки складається з роликів, які обрані відповідно до виробничих вимог, такими як вага або необхідна швидкість руху продуктів, які будуть переміщатися уздовж стрічки;

– пласкі – використовує серію привідних шківів для переміщення безперервного плоского ременя, який може складатися з натурального матеріалу або синтетичної тканини (наприклад, поліестер, нейлон);

– шевронні – стрічкові конвеєри з клином мають в своєму виконанні вертикальні клини або бар'єри. Ці шипи можуть забезпечувати безпеку сипучих матеріалів під час ухилів і ухилів, забезпечуючи рівномірне відстань між предметами і багато іншого.

Конвеєри вирішують завдання автоматизації й оптимізації процесу виробництва і є невід'ємною частиною різних технологічних ліній, наприклад, ліній транспортування руди, вугілля, шихти, обкотишів, фасування або розливу різних харчових і нехарчових продуктів, кондитерських ліній, ліній випічки хлібобулочних виробів [1].

Наявність автоматичної системи керування режимами роботи стрічкового конвеєра розширює можливості підвищення показників надійності, тому що застосування регульованого приводу зі змінною швидкістю транспортування, можливість регулювати

запуск конвеєра, натяг стрічки, розподіляти тягове зусилля між барабанами, дозволяє впливати на термін служби окремих елементів і всього конвеєра в цілому [1].

На рис. 1 зображено типовий стрічковий конвеєр.

Рисунок 1 – Типовий стрічковий конвеєр

Створюючи модульну систему з подібних стрічкових конвеєрів можна створити лінію з функцією сортування об’єктів. Керування конвеєрними стрічками вже є автоматизованим та відбувається за допомогою панелей керування чи персонального комп’ютерів в більш сучасних системах.

АНАЛІЗ ЗАСОБУ ПОКРАЩЕННЯ КОНВЕЄРНОЇ СТРІЧКИ. Покращення вже існуючого обладнання є доступним засобом покращити процес переміщення та сортування об’єктів.

Нерідко, застарілому обладнанню можуть бути забезпечені підвищені техніко-експлуатаційні якості, шляхом конструктивних змін окремих систем і агрегатів [2] чи додавання деяких систем, що не потребує великих витрат, що дозволяє використовувати його з не меншим виробничим ефектом ніж нове.

Засобом для покращення, є додавання мікроконтролерної системи із застосування сучасних технології для ідентифікації об’єктів. Створення і використання мікроконтролерної системи для конвеєрних стрічок не обмежується їх типом чи розташуванням, оскільки дана система може бути універсальною в розміщенні.

Основної метою використання такої вбудованої системи є можливість ідентифікації об’єктів.

До існуючих засобів ідентифікації об’єктів відносяться:

– комп’ютерний зір – машини та техногогії, які можуть проводити, виявляти та визначати об’єкти;
– QR та штрих коди;
– мітки NFC та RFID;
– магнітні картки.

Завдяки системі ідентифікації виробів та автоматичного керування напрямом руху, з’являється можливість використання конвеєрних стрічок для сортування об’єктів, та збирання статистичних даних та збереження їх у базу даних.

ВИБІР КОМПОНЕНТІВ СИСТЕМИ. Основними компонентами системи для покращення конвеєрних стрічок є мікроконтролер, сенсорний модуль та сервер.

Основним компонентом системи (рис. 3) є мікроконтролер, до якого буде підключено

сенсори та який буде керувати обміном даних з сервером. Контролером було обрано ESP-32. Характеристики плати з мікроконтролером:

- процесор Tensilica Xtensa LX6;
- USB-UART: CP2102;
- напруга живлення: 5 В;
- кількість цифрових виходів: 21;
- кількість аналогових виходів: 18;
- робоча частота 80-240 МГц;
- флеш-пам’ять: 4 МБ;
- бездротовий зв’язок: WiFi IEEE 802.11b/g/n;
- підтримувані інтерфейси: SD, UART, SPI, SDIO, LED PWM, Motor PWM, I2S, I2C, IR;
- робоча температура: від –40 °С до +125 °С.

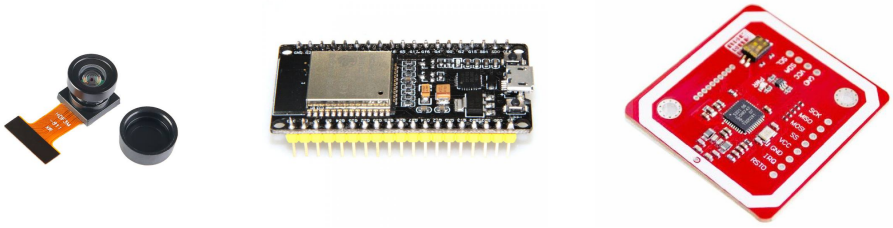
Сенсорний модуль складається з камери OV2640, яка буде сканувати QR-коди та RFID/NFC V3 для зчитування міток RFID.

Характеристики камери OV2640:

- тип матриці – OV2640 2MP;
- кут огляду: 120 градусів;
- розміри: 12 х 12 х 10 мм.

Модуль RFID/NFC V3 має такі характеристики:

- мікросхема контролера: PN532;
- робоча частота: 13,56 МГц;
- відстань спрацьовування: до 5 см;
- напруга живлення: від 3,3 В до 5,4 В;
- інтерфейси модуля: UART, I2C, SPI;
- габарити модуля: 51 мм х 25,5 мм.



а) б) в)

Рисунок 3 – Модулі платформи, де а – камера, б – esp-32, в – модуль RFID/NFC V3.

ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ. Використання такої системи потребує додавання ідентифікаторів на об’єкти, які рухаються конвеєрною стрічкою. Для зручності та простоти використання було обрано наліпки з QR-кодом, та в якості додаткового засобу ідентифікації, RFID-мітки. QR-код може містити текстову інформації, зручну для обробки.

QR-код буде містити певну інформацію про об’єкт на стрічці. Камера необхідно розташувати над лінією, та при зчитуванні коду, контролер буде передавати команду руху направляючих лінії для переміщення об’єкту до відповідного розгалуження конвеєрної системи. Модуль RFID/NFC V3 необхідно встановити поряд з лінією, але даний спосіб ідентифікації буде додатковим. Інформація про кожен сканований об’єкт заноситься до бази даних, яка буде містити інформацію про кількість сканованих об’єктів.

Для розробки програмного забезпечення може бути використано програмне середовище Microsoft Visual Studio Code. Для роботи з платами типу ESP у середовищі VSCode

необхідно встановити додаток-середовище PlatformIO IDE.

PlatformIO – це open-source система для розробки. Ця система підтримує всі основні популярні мікроконтролери: Arduino, PIC32, AVR, ESP32, ESP8266, Raspberry Pi.

ВИСНОВКИ. У роботі було розглянуто лінії конвеєрного типу та засіб їх автоматизації з метою покращення. Було обрано складові частини для системи автоматизації та проведено аналіз переваг інтегрування такої системи. Використання мікроконтроллерної системи покращить конвеєрні стрічки без значних змін та витрат. Така система може бути корисна на будь-яких складах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Спиваковский А.О., Дмитриев В.Г. Теория ленточных конвейеров. М.: Наука, 1982. 190 с
2. Nevliudov, I., Yevsieiev, V., Demska, N. and Starodubcev, N. (2021) Solving the issue of modernization of production equipment using cyber-physical manufacturing control systems. *Innovative technologies and scientific solutions for industries*, (3 (17), pp. 106–116. doi: 10.30837/ITSSI.2021.17.106..
3. Автоматизация работы ковейеров [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. Режим доступу: http://motorzlib.ru/books/item/f00/s00/z0000004/st017.shtml

Науковий керівник: *Євсєєв Владислав В'ячеславович, д.т.н., професор кафедри КІТАМ Харківського національного університету радіоелектроніки*

УДК 657:005.3

РОЗРОБКА МЕТОДУ ПОБУДОВИ МАРШРУТУ ПЕРЕМІЩЕННЯ РОБОТОТЕХНІЧНОЇ ПЛАТФОРМИ У СИСТЕМІ СКЛАДУВАННЯ

Кулик А. А., Русаков В. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

E-mail: alina.kulyk1@nure.ua, viktor.rusakov@nure.ua,

Дослідження проводиться в області проектування апаратної частини робототехної платформи у системі складування. Дослідження у цій області допоможуть визначити переваги цього технічного рішення та доцільність використання шаттлів для систем складування.

Ключові слова: система складування, шаттл, робот, Pallet Runner.

DEVELOPMENT OF THE METHOD OF CONSTRUCTION OF THE ROUTE OF MOVEMENT OF THE WORKING TECHNICAL PLATFORM IN THE STORAGE SYSTEM

A. Kulik, V. Rusakov

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, 14 Nauki Ave.

E-mail: alina.kulyk1@nure.ua, viktor.rusakov@nure.ua,

The research is carried out in the field of designing the hardware of the robotic platform in the warehousing system. Research in this area will help determine the benefits of this technical solution and the feasibility of using shuttles for warehousing systems.

Keywords: warehousing system, shuttle, robot, Pallet Runner.