

## ВСТУП

**Актуальність роботи.** Для того, щоб виробничі роботи і інші системи автоматизації виробництва могли цілеспрямовано взаємодіяти з об'єктами, а також акуратно переміщатися в просторі, що оточує виробничі лінії, вони повинні мати здатність бачити і аналізувати навколишнє оточення .

Ефективні та доступні за ціною процесори для обробки відеоінформації, відеосенсор з функцією розрізнення глибини, а також відпрацьовані програмні алгоритми повним ходом втілюють давніші мрії промислової автоматизації в реальність .

Автоматизовані системи в виробничому середовищі можуть працювати безупинно, точно і швидко - особливо, в порівнянні з людьми. Однак, їх ефективність традиційно залежить від надходження деталей з фіксованою орієнтацією в просторі і на фіксованих місцях - а це сильно ускладнює складність складального процесу .

Будь-яке відхилення в розташуванні деталі може привести до проблем зі збіркою. Люди, що володіють зором і іншими каналами сприйняття, а також високорозвиненим мозком, ефективно взаємодіють з навколишнім світом. Роботи, і інші системи промислової автоматизації, повинні бути здатні робити те ж саме. В цьому якраз і повинні допомогти системи машинного зору .

Історично, подібні системи автоматизованого зору зустрічалися лише в малому числі дуже дорогих систем. Однак, вартість, продуктивність і споживання енергії в системах електроніки, досягнуті вже сьогодні, проклали шлях до широкого поширення машинного зору в різних галузях. Звичайно, їх впровадження і раніше є непростим завданням, але вона вже стала набагато простіше - і дешевше, ніж будь-коли. Одним з ключових факторів успіху став промисловий союз, який зібрав провідних виробників і інтеграторів .

Існують численні методи для синхронізації процесу сортування з системами машинного зору, наприклад, мітки часу з відомими затримками і сенсори

наближення, які також стежать за кількістю запчастин, у міру того, як вони переміщуються повз них. Однак, найпоширеніший метод ґрунтується на енкодерах. Коли деталь переміщується повз точки інспекції, датчик наближення визначає її присутність і включає камеру. Після відомої кількості оборотів енкодера, пристрій для видалення неякісних виробів "відсіє" деталь, ґрунтуючись на результатах аналізу зображення .

Основною проблемою в цьому підході є те, що системний процесор повинен постійно стежити за показаннями енкодера і датчиків присутності при паралельній роботі алгоритмів обробки зображень, для того, щоб класифікувати деталі і відсіювати неякісні. Такий мультифункціональний коктейль може привести до ускладнення програмної архітектури, додати значну кількість затримок і збоїв, підвищити ризик помилок і, відповідно, зменшити продуктивність. Високопродуктивні обчислювачі використовуються в даний час для вирішення цієї проблеми, зокрема, шляхом жорсткої апаратної синхронізації входів і виходів з результатами візуального контролю .

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Магістерську дисертацію виконано на кафедрі «Автоматизації електромеханічних систем та електроприводу» Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» відповідно до плану підготовки магістрів.

**Мета роботи і задачі дослідження.** Метою роботи є підвищення ефективності сортувальної лінії готової продукції за рахунок розробки системи автоматичного керування із застосуванням візуалізації технологічного процесу.

**Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити наступні задачі:**

1. Постановка задачі керування та обґрунтування необхідності її вирішення на основі аналізу існуючих способів підвищення енергоефективності систем ліній по сортуванню готової продукції.
2. Розробка системи автоматизації для ліній по сортуванню готової продукції.

3. Розробка програми , яка забезпечує підвищення ефективності системи при роботі в автоматичному режимі. Розробка візуалізації технологічного процесу.

**Об'єкт дослідження:** процеси автоматичного регулювання в лініях по сортуванню готової продукції

**Предмет дослідження:** системи автоматизації ліній по сортуванню готової продукції.

**Методи досліджень.** У роботі використані фундаментальні положення теорії електропривода, теорії автоматичного керування, теорії оптимального керування, теорії генетичних алгоритмів та нейронних мереж, комп'ютерна візуалізація

**Наукова новизна.** Запропоновано використовувати розроблені алгоритми комп'ютерного зору у поєднанні з автоматизованою системою для сортування готової продукції.

**Практична цінність.** Розроблена система дозволяє сортувати готову продукцію за допомогою комп'ютерного зору при цьому має широкі можливості обміну інформацією з автоматизованою системою керування.

**Апробація результатів роботи.** Результати публікувались на VII Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів, та молодих вчених з автоматичного управління присвячена Дню космонавтики та 60-річчю ХНТУ

**Публікації.** За даною темою магістерської дисертації опубліковано наукову статтю: Красношарпа Н. Д. Ковальов В. С. «Автоматизована електромеханічна система контролю якості продукції» // VII Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів, та молодих вчених з автоматичного управління присвячена Дню космонавтики та 60-річчю ХНТУ. //м. Херсон 2019

**Обсяг роботи:** Магістерська дисертація містить: сторінок – 121, рисунків – 29, таблиць – 26, графічна частина на 6 листах А1.