

● Точность и надёжность. Роботы могут быть запрограммированы для выполнения задач с высокой точностью и надёжностью, что особенно важно в сферах, где допуски ошибок минимальны, например, в производстве или медицинской диагностике.

● Автоматизация рутинных задач. Рутинные и монотонные задачи могут быть легко автоматизированы, что позволяет человеку сосредотачиваться на более творческих и сложных аспектах работы

● Технологический прогресс. Развитие технологий, таких как искусственный интеллект, машинное обучение и робототехника, делает возможным автоматизацию более широкого спектра задач.

Не смотря на имеющиеся проблемы, использование робототехники - это шаг в будущее и данное направление будет постоянно развиваться.

Список литературы

. Проблемы современной робототехники: какие есть и как решают? [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://robot-ex.ru/ru/article/problemi-sovremennoy-robototekhniki-kakie-est-i-kak-reshayut-66842> . — Дата доступа:

2. Азимов А.Хоровод.[Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://asimomvonline.ru/short-stories/khorovod/read/?page=3> — Дата доступа:

3. Основы работы с Robotic Operating System. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/128024/> - Дата доступа: 18.11.2023.

УДК621.3

РОБОТИЗИРОВАННАЯ ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ МЕХАТРОНИКИ

Ю. Н. Матрунчик, И. С. Марченко, К. А. Беликова, И. И. Войтеховский
Белорусский национальный технический университет,
УО «Национальный детский технопарк»

Мехатроника является исключительно динамично продвигающимся направлением современной науки, техники и технологии, которое определяет облик современной техносферы. Основная задача мехатроники состоит в создании интеллектуальных машин и движущихся систем, обладающих качественно новым функционалом.

Целью данной работы является проблема роботизации производственного процесса транспортирования, базирования, ориентации и сортировки деталей.

Задачи работы – провести анализ существующих аналогов мехатронных станций сортировки и транспортировки деталей; разработать пневматическую

и электрическую принципиальные схемы станции; выбрать датчики и исполнительные механизмы в мехатронную станцию; разработать общий алгоритм работы станции.

Актуальность разработки роботизированной мехатронной пневматической станции не вызывает сомнений, поскольку в XXI веке мы наблюдаем за использованием мехатроники и робототехники во всех отраслях производства, сельского хозяйства, строительства, бытовой сфере, авиации и т. д.

Роботизированная пневматическая станция мехатроники (РПСМ) предназначена для управления потоками перемещения и позиционирования деталей. Она состоит из трех станций: распределительной, тестирующей и сортирующей.

РПСМ может передать заготовку к следующей станции только в тот момент, когда последующая станция готова ее принять. В системе управления сигнал, разрешающий дальнейшую передачу заготовки, выдают оптические датчики, данный способ позволяет легко модифицировать задачи роботизированной пневматической станции мехатроники.

Одновременно несколько станций могут быть объединены в сеть с помощью использования цифровых входов/выходов, которые установлены на коммуникационных панелях управления.

Из магазинного модуля распределительной станции по очереди выпадают заготовки (детали одинаковой формы и размера). Далее модуль переноса захватывает очередную заготовку с помощью пневматического захвата и переносит на конвейер станции сортировки. Оптические и индуктивные датчики различают детали по материалу и цвету и с помощью пневматических приводов сортируют их по разным накопителям.

Заготовки представляют собой втулки из пластика или металла. В процессе изготовления детали заготовка последовательно проходит через все три станции. Распределительная станция служит для складирования и подачи поступающих заготовок от внешнего производственного модуля, тестирующая станция - для контроля и отбраковки заготовок, а сортировочная станция - для отбора и сортировки заготовок по цвету и виду материала. Обработанная деталь может быть передана на склад готовых деталей.

РПСМ обеспечивает в процессе работы управление процессами с заданным алгоритмом функционирования и с бесперебойным (последовательным) циклом функционирования.

На современном этапе развития автоматизации и роботизации производств сложные задачи решаются, преимущественно, с использованием программируемых логических контроллеров (ПЛК).

В разработанной РПСМ управляющая программа реализуется за счёт соответствующего программного обеспечения, а не соединения отдельных реле.

Логическая блок-схема алгоритма работы РПСМ приведена на рисунке 1.

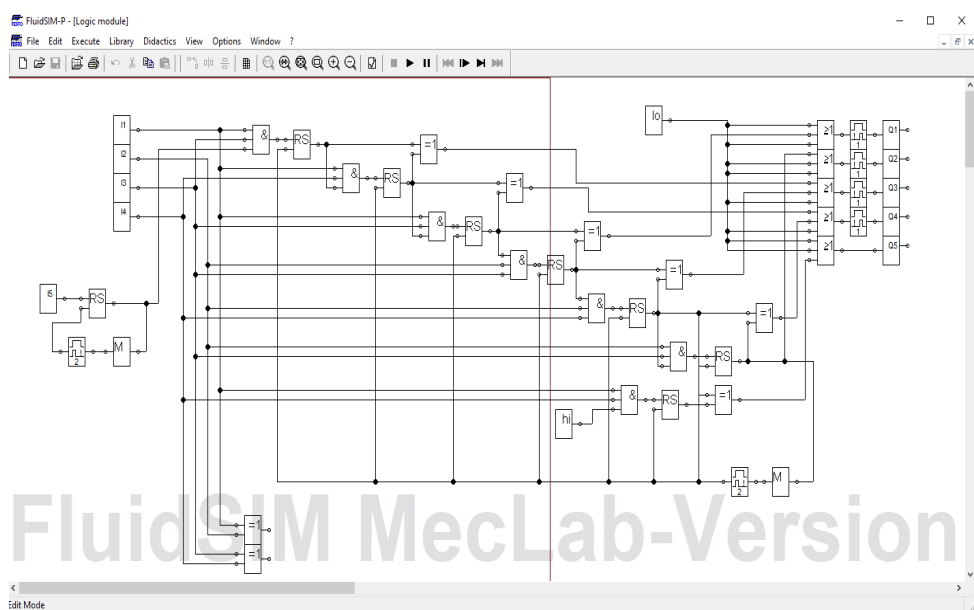


Рисунок 1 – Логическая блок-схема программы алгоритма работы РПСМ

Преимущества ПЛК перед контактными или аппаратными контроллерами: всего несколько логических блоков в программном обеспечении вместо многочисленных реле, меньше проводов, смена программ происходит быстрее и эффективнее, легче найти повреждения, гораздо более экономически выгодны.

В разрабатываемой РПСМ в качестве устройства управления был выбран ПЛК Siemens S7-1500. ПЛК этой серии позволяют автоматизировать целые линии, цеха, производства целиком. Программирование данного контроллера осуществляется с помощью программного обеспечения TIA Portal.

Для корректной работы РПСМ потребовались дополнительные заготовки, отличающиеся по цветам. Была создана 3D-модель заготовки, и наиболее оптимальными цветами для сортировочной станции предполагались белый и светло-зеленый. 3D печать выполнялась пластиком PLA, который является экологически чистым. Предположение оказалось неверным, так как после тестирования оказалось, что белые и зеленые заготовки индукционным датчиком отправляются на сортировочной станции к красному цвету, что совершенно не соответствовало заданному алгоритму и функциональному предназначению РПСМ.

В результате была проведена исследовательская работа, которая показала, по какому именно признаку индукционный датчик распределяет заготовки.

После первых же проверок стало понятно, что к красным заготовкам датчик отправляет чаще всего объекты теплых оттенков, таким образом стало понятно, почему белый и светло-зеленый дальше не проходят. Далее было принято решение попробовать изменить цвет заготовки, не печатая новую. На пластиковую деталь добавили покрытие темно-зеленого цвета. Но, тем не менее, система работала не надёжно. В следствие чего появилось предположение о том, что чем больше датчик получает обратных лучей, тем больше вероятность, что объект распределят в отсек с красными заготовками. Из этого следовало, что один из вариантов решения этой проблемы использование матовой поверхности. Данное решение повлияло на улучшение качества сортировки заготовок, но не на 100%.

На последнем этапе апробации РПСМ было принято решение сортировать заготовки черного цвета и металлизированные (рисунок 2).

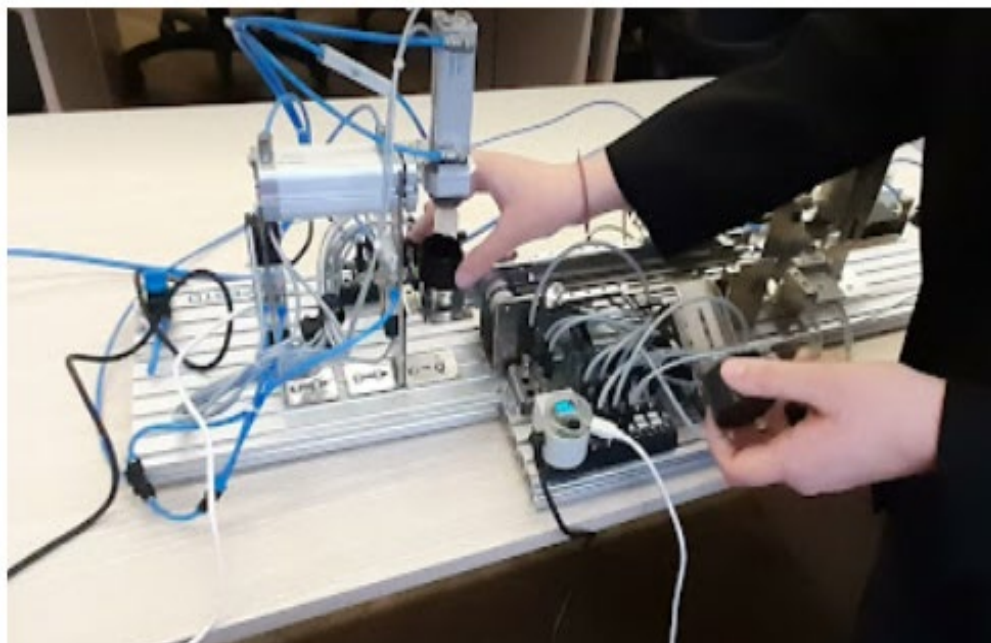


Рисунок 2 – Этап апробации РПСМ с различными заготовками

Список литературы

1. Нагорный, В. С. Гидравлические и пневматические системы : учеб. пособие для СПО / В. С. Нагорный. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 444 с.

2. Околов, А. Р. Программное обеспечение промышленных роботов: учеб.-метод. пособие для студ. учр. высш. образования по специальностям 1-53 01 01 "Автоматизация технологических процессов и производств", 1-54 01 06 "Промышленные роботы и робототехнические комплексы" / А. Р. Околов, Ю. Н. Матрунчик ; Министерство образования Республики Беларусь, Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Робототехнические системы". – Минск : БНТУ, 2021. – 65, [1] с. : ил., табл. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/91428>.

3. Рачков, М. Ю. Пневматические системы автоматики : учеб. пособие для вузов / М. Ю. Рачков. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2023. – 264 с.