

## ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЛЕДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО РОБОТА ЗА КОНВЕЙЕРОМ

**Марченко И.С., Щекало М.Н.**

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск Республика Беларусь.

В условиях современного высокоскоростного производства задача синхронизации промышленного робота с движущимся конвейером становится важной для обеспечения непрерывности технологических процессов, таких как паллетирование, упаковка и сортировка продукции. Применение подобного решения наиболее актуально в отраслях с высокоскоростным непрерывным производством, где остановка конвейера для паллетирования продукции негативно сказывается на экономических показателях производства.

В качестве практического примера реализован РТК паллетирования с функцией следования за объектом по конвейеру в рамках лабораторного стенда. РТК состоит из: коллаборативного робота UR3[3] с установленным на нем пальцевым захватом OnRobot RG2; Интегрируемый образовательный модуль “Конвейер”[4]; инкрементальный энкодер для точного определения скорости конвейера; оптический датчик для обнаружения объектов на ленте и запуска программы робота. Модель рассматриваемой установки представлена на рисунке 1.

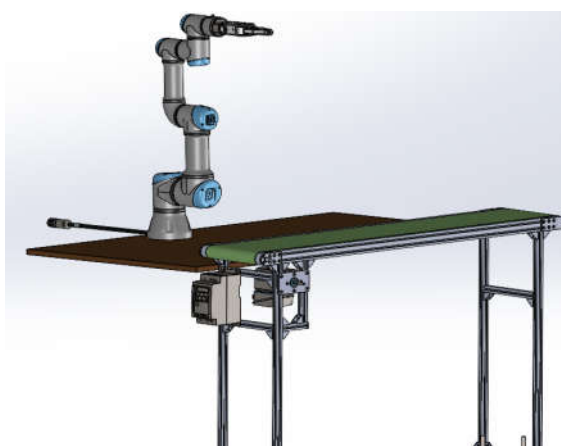


Рисунок 1 - РТК с функцией следования за конвейером

В среде программирования PolyScope роботов Universal Robots реализована встроенная функция следования за конвейером («Conveyor Tracking») [2]. Ключевые этапы настройки: создание виртуальной линии, задающая траекторию движения конвейера, путём описания двух точек в системе координат основания робота; указание типа энкодера (инкрементальный) и режима квадратуры, назначение высокоскоростных входов для подключения каналов А и В; задание типа конвейера

(линейный) и калибровки сигнала скорости, поступающего от энкодера параметром “импульсов в метре”.

Исполняемая программа робота состоит из двух частей: захват объекта и паллетирование. Команды линейного движения MoveL помещены внутрь блока «Conveyor Tracking», что обеспечивает автоматическую синхронизацию движений робота с перемещением ленты до момента захвата. После завершения блока слежения выполняется паллетирование с использованием шаблона укладки.

Для управления и контроля за работой системы, в том числе запуска выполнения программы роботом, используется ПЛК Siemens S7-1200 с панелью оператора Weintek, с их помощью реализован запуск конвейера, выбор скорости и направления ленты, аварийная остановка работы, производится обмен данными с контроллером робота по протоколу Profinet.

Таким образом осуществляется реализация функции следования манипулятора за объектом на конвейерной ленте в рамках лабораторного стенда. Такое решение демонстративно готовит студентов к применению этой функции не только на роботах Universal Robots.

Ведущие производители промышленных роботов предлагают собственные технологические решения для организации слежения за конвейером. KUKA использует программные пакеты ConveyorTech и PickControl для координации нескольких роботов с интеграцией технического зрения. FANUC реализует функцию через технологию iRPickTool в составе ROBOGUIDE, которое поддерживает уникальное круговое слежение (Circular Tracking) в сочетании с системой iRVision. Kawasaki предлагает встроенную функцию следования за конвейером как стандартную возможность контроллеров E-серии без необходимости покупки дополнительных лицензий, используя совместно с программным обеспечением технического зрения.

1. Гируцкий, И. И Технические средства автоматизации : учебное пособие / И. И. Гируцкий. – Минск : РИВШ, 2024. – 298 с.

2. Conveyor tracking with wizard [Электронный ресурс] // universal-robots.com: [сайт] – URL: <https://www.universal-robots.com/articles/ur/application-installation/conveyor-tracking-with-wizard/> (дата обращения 14.02.2026);

3. UR3 Technical Details [Электронный ресурс] // [https://www.universal-robots.com/media/1828034/ur3\\_tech\\_spec\\_web\\_en.pdf](https://www.universal-robots.com/media/1828034/ur3_tech_spec_web_en.pdf) (дата обращения 14.02.2026).

4. Гармаза, Д. И. Интегрируемый образовательный модуль “Конвейер” / Д. И. Гармаза, А. С. Ходатович ; науч. рук. И. С. Марченко // Актуальные вопросы и направления в инженерии : материалы 81-й студенческой научно–технической конференции БНТУ, апрель–май 2025 года / редкол.: Б. А. Бадак, Ю. В. Полозков, С. В. Александровский [и др.] ; сост.: В. А. Мартинович, А. А. Олешкевич. – Минск : БНТУ, 2025. – С. 118-120.