

УДК 637.3.028

## **ПРОМЫШЛЕННЫЙ РОБОТ РТК ПО УКЛАДКЕ ЧИПСОВ**

Лось Н.С.

Научный руководитель – Сиротин Ф.Л., к.т.н., доцент.

РТК предназначен для перекалывания чипсовых пластинок с подающего конвейера на выходной конвейер, формируя на нем в зависимости от требуемого объема наборы по 9 или 18 пластинок.

РТК состоит из следующих элементов:

- 1). Выходной конвейер (для транспортировки наборов чипсов) – 3шт.
- 2). Робот – укладчик чипсов со специальными захватами – 3 шт.
- 3). Комплект защитных ограждений.

Робот подводит захват к чипсовой пластинке, находящейся на модульной ленте подающего конвейера. Захватив пластинку, робот перекалывает её на выходной конвейер. Тянувший элемент выходного конвейера имеет выступы, между которыми формируются наборы чипсов требуемого объема. В зависимости от требуемого объема, робот складывает чипсы в наборы по 9 или 18 пластинок.

Выходной конвейер транспортирует наборы чипсов к рабочему месту оператора у загрузочного транспортера упаковочной машины.

Перемещение чипсовой пластинки осуществляется Дельта-роботами

Дельта-робот является параллельным роботом, что означает наличие более одной кинематической цепи от основания к исполнительному устройству робота. Робота можно рассматривать как пространственное обобщение пантографа. Она имеет три поступательных и одну вращательную степень свободы. Основная идея — это использование параллелограмма. Эти параллелограммы ограничивают движения конечной платформы для четкой отработки перемещения (перемещение только по осям X, Y и Z). Основание робота монтируется над рабочей зоной. Все силовые приводы смонтированы в этом основании. Из этого основания выходят три рычага с шарнирами посередине. Рычаги сделаны из легких композитных материалов. Концы рычагов прикреплены к небольшому треугольному основанию. Приведение в движение входных связей будет перемещать треугольную платформу в направлении X, Y или Z, как показано на анимации справа. Привод может быть осуществлен линейным или вращающим двигателем. Четвертый рычаг, из центра основания к центру треугольной платформы дает последней четвертую — вращательную, степень свободы.

В данном РТК используются роботы Mini Delta фирмы Omron.

Решение Delta может обеспечить до 200 циклов в минуту, кроме того, его можно синхронизировать с несколькими конвейерами для выполнения

мгновенных операций захвата и переноса. Контроллер NJ обеспечивает время отклика 2 мс в случае управления 8 роботами Delta или 1 мс в случае управления 4 роботами.

Размеры и рабочая зона робота представлено на рисунке 1.

### Технические характеристики

Модель		CR_UGD4MINI_R	CR_UGD4MINI_NR
Рабочая зона	Оси X, Y (длина хода)	диам. 500 мм	
	Ось Z (длина хода) <sup>1</sup>	135 мм (макс. диам. 450 мм)	155 мм (макс. диам. 500 мм)
	Ось $\theta$ (угол вращения)	$\pm 180$ град (значение по умолчанию, может быть изменено)	
Серводвигатель	Манипулятор 1, 2, 3	Модель	R88M-K40030T-BS2
		Кол-во входов	400 Вт
	Ось вращения 4	Модель	R88M-K40030T-BS2
		Кол-во входов	400 Вт
Стабильность позиционирования <sup>2</sup>	Ось X, Y, Z	$\pm 0,2$ мм	
	Ось $\theta$	$\pm 0,3$ град	
Максимальная полезная нагрузка		1 кг	
Максимальная производительность <sup>3</sup>		200 циклов/мин <sup>4</sup>	
Максимальный крутящий момент оси $\theta$		Зависит от серводвигателя	
Трубка (наружный диаметр)		$\varnothing 8^5$	
Ограничение хода		1. Программное ограничение. 2. Механический стопор (ось X, Y, Z).	
Уровень звукового давления		< 68 дБ (А)	
Температура окружающей среды		5°C...45°C	
Относительная влажность		Макс. 90 %	
Степень защиты		IP65	
Масса, кг		25 кг	

<sup>1</sup> Дополнительную информацию см. на габаритном чертеже в следующем разделе.

<sup>2</sup> Приведено значение при постоянной температуре окружающей среды

<sup>3</sup> С полезной нагрузкой 0,1 кг. При качательном движении с амплитудой 305 мм в горизонтальном и 25 мм в вертикальном направлениях.

<sup>4</sup> СPM: циклов в минуту. Смотрите определение цикла в примечании 3.

<sup>5</sup> Только для всасывания воздуха. Нагнетание воздуха не допускается.

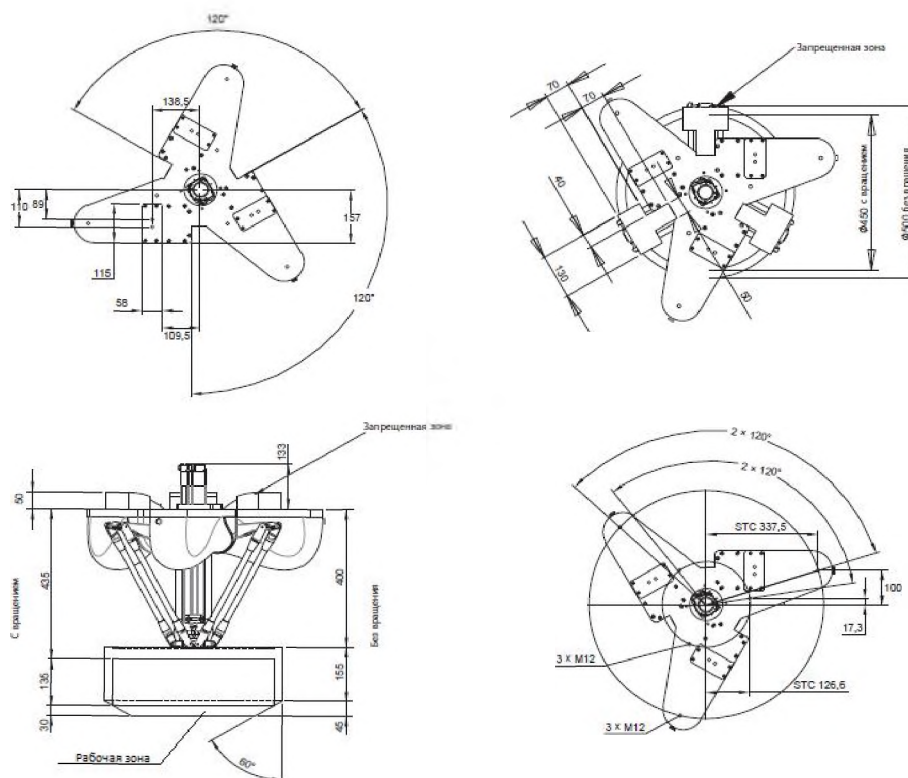


Рисунок 1. - Размеры и рабочая зона робота

Программирование робота осуществляется в программной среде Sysmac Studio на языках релейно-контактных схем (LD) и структурированного текста (ST).

### **Литература**

1. Техническая документация «CR\_MINIUGD4 Omron (Омрон)» – Электронные данные.
2. Мирзаев Р. А., Смирнов Н. А. Исследование кинематики манипулятора параллельной структуры (дельта-механизма). Статья. – 2012. – 5 с.