

Робототехника на основе компонентов ОВЕН

к.т.н. Сергей Мурин, доцент

к.т.н. Алексей Калюжный, доцент

Анастасия Мурина, инженер

Балаковский институт техники, технологии и управления (БИТТУ), г. Балаково

Балаковский институт техники, технологии и управления (БИТТУ) стал подготовительной платформой молодых кадров для предприятий Саратовского региона. По окончании вуза выпускники кафедры «Технология и автоматизация машиностроения» владеют не только теоретическими знаниями, но и практическими навыками работы, позволяющими дипломированному инженеру с успехом решать задачи на реальных промышленных объектах. Именно благодаря такой подготовке выпускники кафедры работают на крупнейших предприятиях региона, в том числе на Балаковской АЭС, Саратовской ГЭС, ОАО «Балаковорезинотехника», ОАО «Волжский дизель им. Маминых», ОАО «Балаковский завод запасных деталей», ЗАО «ХИМФОРМ», «Балаковский судоремзавод» и многих других.

Многим российским вузам, готовящим молодых специалистов, владеющих знаниями и опытом работы с современными микропроцессорными средствами автоматизации, требуется масштабная модернизация лабораторной базы. Не стал исключением и Балаковский институт техники – БИТТУ. Преподаватели кафедры «Технология и автоматизация машиностроения», узнав о программе поддержки вузов, реализуемой приборостроительной компанией ОВЕН, решили создать новый лабораторный стенд на основе программируемого логического контролера.

Лабораторный стенд

Лабораторная установка состоит из пневмоманипулятора, системы управления и узла подготовки воздуха (фото 1). Манипулятор – это две руки, расположенные в одной плоскости, с пятью степенями свободы, что позволяет осуществлять: выдвигание-втягивание, подъем-опускание, поворот рук, замыкание и размыкание захватов. Движения звеньев манипулятора осуществляются за счёт энергии сжатого воздуха, который подается в пневмоцилиндры через электропневматические клапаны с дросселями. Начальные и конечные положения звеньев фиксируются электромагнитными контактами, которые, замыкаясь, передают электрический сигнал о выполненном движении системе управления. Для снижения динамических нагрузок при подходе звена манипулятора к концевому упору установлены гидравлические демпферы. Характеристики робота МП-11 приведены в таблице. Функциональная схема системы управления роботом МП-11 представлена на рис. 1.

Аппаратную часть системы составляют:

- » контроллер ОВЕН ПЛК100;
- » одноканальный регулятор ОВЕН ТРМ1;
- » схема усиления управляющих сигналов;
- » датчик давления ОВЕН ПД100;
- » блок питания ОВЕН БП60Б;
- » твердотельное реле;
- » электропневматические клапаны, датчики положения;
- » компьютер.

Система работает следующим образом. ПЛК формирует управляющие сигналы движения звеньев манипулятора согласно программе. Сигналы усиливаются и подаются на электропневматические клапаны. Сжатый воздух приводит в движение манипулятор. При достижении конечного положения срабатывает электромагнитный контакт и передаёт сигнал о выполненном движении.

Для поддержания давления воздуха в пневмосистеме манипулятора в диапазоне 0,3...0,5 МПа используется локальная система управления. Датчик ПД100 измеряет текущее значение давления в пневмосистеме и передаёт сигналы двухпозиционному регулятору ТРМ1, который управляет включением/отключением компрессора с трехфазным двигателем через твердотельное реле, тем самым поддерживая давление воздуха в пневмосистеме в указанных пределах.

На новом стенде студенты выполняют несколько лабораторных работ. В одной работе студенты осваивают



Фото 1. Пневморобот МП-11

Таблица. Технические характеристики робота МП-11

Характеристики	Значение
Грузоподъёмность, кг	1
Масса заготовки, переносимая одной рукой, кг	0,5
Количество степеней подвижности	5
Число точек позиционирования по каждой степени подвижности	2
Погрешность позиционирования	$\pm 0,05$
Разворот рук, град	20..100
Перемещение рук: горизонтальное, мм вертикальное, мм сдвиг захвата, мм поворот, град	0..200 0..65 25 0..200
Тип привода	пневматический
Давление воздуха, МПа	0,3..0,5
Тип системы управления	цикловой
Масса манипулятора, кг	72

принцип построения циклограммы движения звеньев манипулятора и её реализации в программном виде. Для этого на компьютере пишется программа в среде CoDeSys на языке SFC. После успешно выполненной отладки программа записывается в память ПЛК100 и воспроизводится в автоматическом режиме. Под управлени-

ем программы робот-манипулятор перемещает детали цилиндрической формы из наклонного механического буфера в приёмное устройство.

В другой лабораторной работе студенты знакомятся с принципом двухпозиционного регулирования давления в пневмосистеме, рассматривают функциональную и структурную схе-

мы системы управления с обратной отрицательной связью и производят выбор элементной базы для её реализации по каталогам OVEN.

При выполнении курса лабораторных работ студенты получают навыки:

- » работы с промышленной сетью Ethernet и современными контроллерами;
- » подготовки программ на языке SFC в среде CoDeSys;
- » освоения принципа циклового программного управления.

Полученные навыки позволят студенту в будущем не только правильно подбирать компоненты автоматизации систем управления для робототехнических объектов, но и разрабатывать алгоритмы управления, создавать программы для обслуживания станков, прессов, литейных машин и др. современного оборудования. Получаемые знания применимы повсеместно, где используются манипуляционные роботы, выполняющие перемещение заготовок, транспортировку в отведённое место и т.п. ■

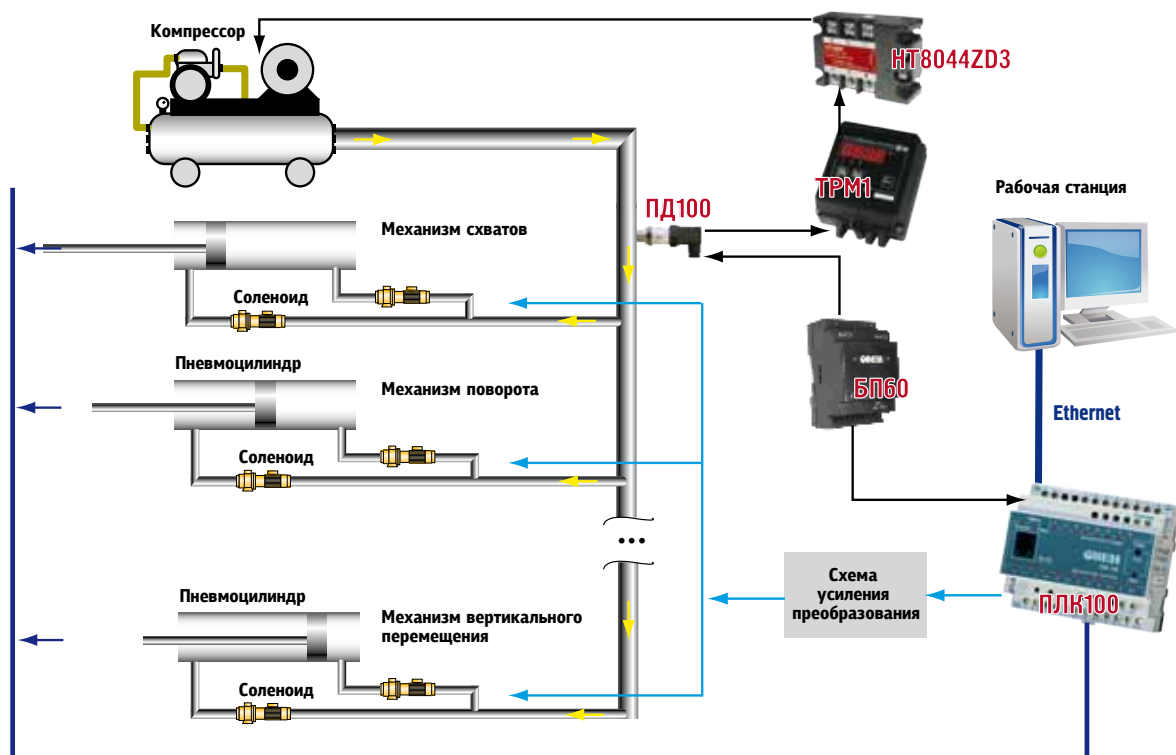


Рис. 1. Функциональная схема системы управления роботом МП-11