

Базовые концевые меры 11 устанавливаются между губками 3 и 8 и зажимаются зажимным устройством 4. Приспособление присоединяется к испытуемому длиномеру. С помощью крайних установочных мер настраиваются границы диапазона измерения по шкале. Как правило, это верхний и нижний штрихи шкалы. В приспособление поочередно устанавливаются измерительные концевые меры. По разнице между показаниями длиномера и размером установочных мер определяется погрешность испытуемого длиномера.

В таблице приведены погрешности имитации измерительных зазоров с помощью установочных концевых мер длины и описываемого приспособления.

В сущности, эти погрешности представляют собой погрешность концевых мер, так как другие составляющие погрешности имитации измерительных зазоров при применении приспособления отсутствуют.

В таблице приведены оптимальные сочетания диапазона измерения испытуемого длиномера и разряда применяемых концевых мер длины. Из таблицы видно, что погрешность установки измерительных зазоров с помощью приспособления для диапазона измерения 10...35 мкм составляет 0,02...0,05 мкм, что в 5 раз меньше погрешности установки измерительных зазоров с помощью существующих регламентированных ГОСТом средств измерения. Для диапазона 60...160 мкм погрешность установки измерительных зазоров составляет 0,1 мкм, что в 3...10 раз превышает точность существующих методов.

Приспособление для имитации измерительных зазоров введено в ТУ на пневматические длиномеры, сертифицированные во ВНИИМС. В настоящее время разработана методика по использованию приспособления для калибровки пневматических длиномеров. Описанный способ калибровки пневматических

Таблица

Наименование образцового средства измерения	Диапазон измерения длиномера, мкм	Погрешность концевых мер длины по разрядам		
		Разряд		
		2	3	4
Приспособление для имитации измерительных зазоров	10	0,02	–	–
	20	–	0,05	
	35		0,1	
	60			
	100			
	160			

устройств для измерения линейных размеров и устройство для его осуществления запатентованы (патент № 2244258, приоритет – 3 ноября 2003 г.).

Практика применения приспособления показала, что это предельно точный вариант калибровки пневматических длиномеров любого типа.

Применение приспособления позволило повысить точность установки начального измерительного зазора и исключить погрешности: образцового средства измерения, установочных деталей и перераспределения измерительных зазоров, свойственные существующим методам калибровки.

Устройство может быть использовано не только при калибровке самих длиномеров, но и при проектировании, наладке и ремонте, созданных на их основе установок для измерения различных линейных размеров. Особенно важно, что для проведения периодических испытаний прибор не нужно снимать с рабочего места. Калибровка занимает мало времени и не ведет к значительным по времени остановкам ТП. Стоимость приспособления во много раз меньше применения в настоящее время комплекта средств измерения.

*Мурашов Владислав Михайлович – главный конструктор ЗАО НПФ "Радио-Сервис".
Контактный телефон (3412)42-55-60. E-mail: aeromik@radio-service.ru*

ПНЕВМООБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

А.Г. Трофимович (ООО "ЭС ЭМ СИ Пневматик")

Рассмотрен вариант решения задачи управления подачей жидкого или газообразного технологического компонента с использованием пневмоавтоматики.



Совмещая огромные функциональные возможности с простотой, надежностью и экологической безопасностью, пневматика является одним из наиболее эффективных средств автоматизации в современной промышленности. Благодаря новейшим разработкам, прежде всего в области контрольно-измерительных приборов и пневмооборудования для пропорционального управления и позиционирования, пневмоавтоматике стали доступны задачи, которые еще в недавнем прошлом не относились к областям ее применения.

Рассмотрим возможности пневмоавтоматики на примере известной задачи управления подачей жидкого или газообразного технологического компонента (рис.1).

Силовая часть пневмопривода содержит пневмоцилиндр, шток которого соединен со штоком управляемо-

го клапана. Она остается предельно простой, особенно в случае исполнительного механизма одностороннего действия, и не изменяется при различных конфигурациях системы управления.

Управляющая часть пневмопривода существенно зависит от функций, возложенных на систему управления. Простейшим случаем является цикловое управление, при котором происходит перемещение исполнительного механизма из одной крайней точки в другую без возможности промежуточных остановок. Задача решается с помощью одного 3/2 пневмораспределителя с электрическим или пневматическим управлением.

Средства современной пневмоавтоматики делают возможным непрерывное управление, при котором исполнительный механизм может позиционироваться с

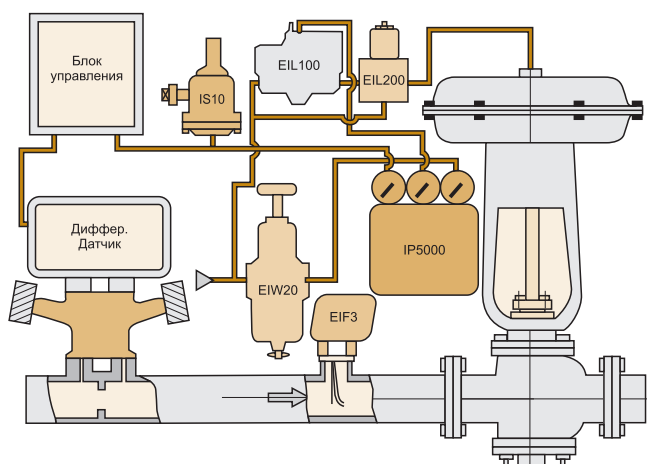


Рис. 1. Система управления подачей компонента: IS10 – реле давления, EIL100 – усилитель сигнала, EIL200 – клапан блокировки, EIW20 – фильтр-регулятор, EIF3 – реле расхода, IP5000 – пневматический позиционер

заданной точностью в любой точке траектории. Пневмоприводы с непрерывным управлением строятся, как правило, по принципу обратной связи. Для этой цели применяются позиционеры – устройства, сравнивающие управляющий сигнал с сигналом обратной связи и регулирующие подачу воздуха в полость (две полости) исполнительного механизма, обеспечивая его удержание в заданном положении (рис. 2). Позиционеры SMC, управляемые пневматическим (0,2...1,0 бар) или электрическим (4...20 мА) сигналом, обеспечивают позиционирование с точностью 0,5% от полного хода механизма. Пневматический сигнал может формироваться в блоке управления с помощью электропневматического преобразователя (рис. 3) с точностью 0,5% от полного диапазона регулирования.

Следует учитывать, что применение позиционера сопровождается рядом ограничений. Во-первых, механизм регулирования позиционера содержит элемент "сопло-заслонка", весьма чувствительный к загрязнениям воздуха. Во-вторых, клапаны позиционера обладают ограниченной пропускной способностью, что негативно отражается на быстродействии исполнительного механизма. Поэтому воздух, подаваемый на позиционер, должен проходить через фильтр-регулятор (рис. 4), обеспечивающий очистку не хуже 5 мкм и стабилизацию давления. Повышение быстродействия ис-



Рис. 2. Линейный пневмопривод с позиционером



Рис. 3. Электропневматический преобразователь ITV



Рис. 4. Фильтр-регулятор IW



Рис. 5. Усилитель пневматического сигнала EIL100



Рис. 6. Клапан блокировки EIL200

полнительного механизма осуществляется с помощью усилителя пневматического сигнала (рис. 5) – устройства, обеспечивающего подачу воздуха при давлении, равном управляемому, но при существенно большем расходе. Усилитель может работать с воздухом, содержащим распыленное масло, что позволяет смазывать исполнительный механизм, не загрязняя воздух, проходящий через позиционер.

В целях безопасности в состав системы управления может быть включен клапан блокировки (рис. 6). При падении рабочего давления ниже допустимого уровня этот клапан, в зависимости от исполнения, перекрывает пневмолинию со сбросом или без сброса остаточного давления, либо соединяет исполнительный механизм с резервным источником сжатого воздуха для автоматического приведения механизма в исходное положение.

Важной частью системы управления является информационная подсистема, в состав которой входят датчики давления и расхода (рис. 7), а также более простые элементы – реле давления и расхода (рис. 8).

Компания SMC предлагает широкий спектр оборудования, в том числе для управляющей части пневмоприводов. Многообразные возможности этого оборудования способствуют расширению применения пневматики в автоматизации технологических процессов и производств.

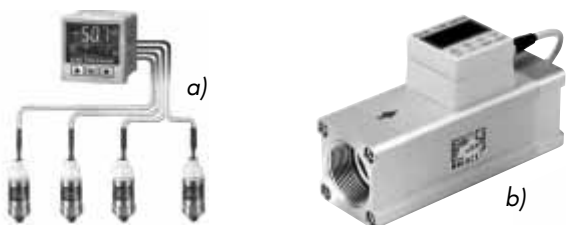


Рис. 7. а) Контроллер PSE200 с четырьмя датчиками давления PSE530; б) датчик расхода воздуха PF2A



Рис. 8. а) Электронное реле давления PS1000; б) реле расхода IFW5

Трофимович Андрей Геннадьевич – ведущий специалист Учебного центра ООО "ЭС ЭМ СИ Пневматик". Контактный телефон (812) 718-54-45. E-mail: training@smc-pneumatik.ru