

УДК 621.9.08

М.В. Полякова, Р.Ю. Стефанюк, к.т.н., А.В. Редин, М.Г. Кристаль, д.т.н., Волгоградский государственный технический университет

E-mail: techmash@vstu.ru

Пневматическое устройство контроля и размерной сортировки деталей для сборки

Рассматривается возможность применения пневматического устройство контроля и сортировки на размерные группы деталей гидроцилиндра гидравлической стойки механизированной крепи для их последующей сборки методом межгрупповой взаимозаменяемости.

Ключевые слова: пневматическое устройство, контроль, размерная сортировка, сборка.

M.V. Polyakova, R.Yu. Stefanyuk, A.V. Redin, M.G. Krystal

The Pneumatic Control Unit and Dimensional Sorting of Details for Assemblage

Possibility of application pneumatic the control unit is considered and sortings on dimensional groups of details of the hydrocylinder of a hydraulic rack mechanized fix for their subsequent assemblage by a method of intergroup interchangeability.

Keywords: the pneumatic device, control, dimensional sorting, assemblage.

Для повышения качества сборки цилиндра с поршнем гидравлической стойки, применяемой в механизированной крепи в шахтах, в работе [1] предложено использовать метод межгрупповой взаимозаменяемости.

В этом случае сопрягаемые поверхности деталей изготавливают по H9/f9, а точность соединения должна соответствовать 7 качеству.

Автором [1] предлагается такая организация сборочного процесса, которая способствует устранению влияния законов распределения размеров деталей, а также условий серийности производства на качество сборки изделий.

Известно, что увеличение количества групп предварительной сортировки деталей ведет к уменьшению группового допуска и, соответственно, к необходимости повышения точности средств измерения, с помощью которых происходит сортировка деталей на размерные группы.

Таким требованиям отвечает пневматическое устройство для контроля и сортировки деталей по линейным размерам [2], используемое при сортировке на размерные группы малогабаритных деталей.

Устройство (рис. 1) работает следующим образом.

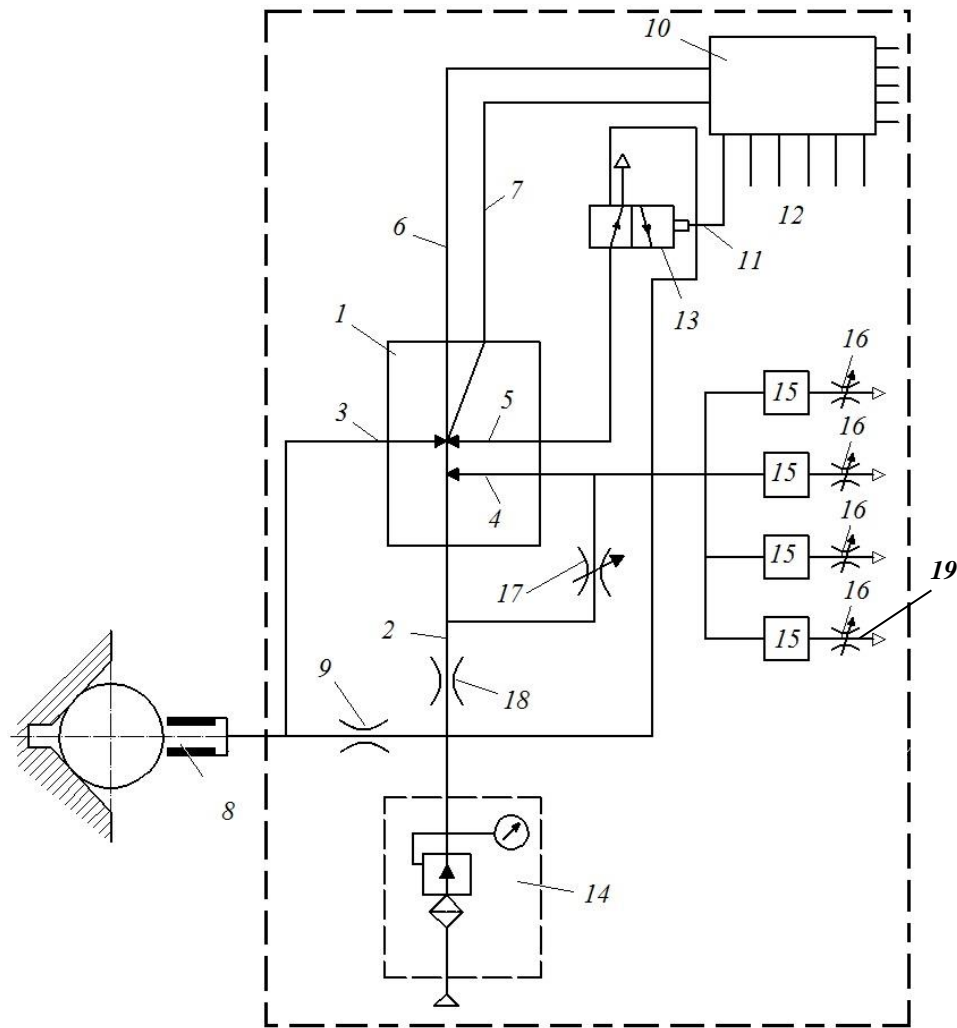


Рис. 1. Устройство для контроля и сортировки деталей по линейным размерам:

1 – струйный элемент; 2 – вход питания струйного элемента; 3 – управляющий вход струйного элемента; 4, 5 – входы смещения струйного элемента; 6, 7 – выходы струйного элемента; 8 – измерительное сопло первичного преобразователя; 9 – входное сопло первичного преобразователя; 10 – блок управления и формирования команд; 11, 12 – выходы блока управления и формирования команд; 13 – двухпозиционный клапан; 14 – источник сжатого воздуха; 15 – клапаны многопозиционного порогового узла; 16 – настроечные дроссели; 17 – регулируемый дроссель; 18 – дроссель на входе питания струйного элемента

Деталь устанавливается на измерительную позицию в первичном преобразователе. При этом на управляющем входе 3 струйного элемента 1 устанавливается соответствующее контролируемому размеру давление. В исходном состоянии отключены управляемые клапаны 15, и на входе 4 смещения струйного элемента 1 устанавливается давление $P_{см1}$, которое

настраивается дросселем 17. Это давление соответствует первой размерной группе.

При запуске устройства клапаны 15 последовательно включаются, соединяя, таким образом, вход 4 смещения с атмосферой через настроечные дроссели 16. Следствием этого является ступенчатое понижение давления на входе 4 на величину интервала сортировочной группы. При срабатывании струйного элемента сигнал с его выхода 7 поступает в блок 10 управления и формирования команд. Следующие клапаны 15 больше не включаются. Однако из-за погрешности срабатывания порогового узла, действительный размер детали может соответствовать соседним селективным группам. Для уточнения номера размерной группы с выхода 11 блока управления и формирования команд на двухпозиционный клапан многократно подаются команды на включение и выключение. При каждом включении клапана происходит сообщение входа 5 смещения с источником 14 сжатого воздуха давлением, достаточным для возврата струйного элемента 1 в исходное положение. При отключении клапана 13 вход 5 смещения сообщается на фиксированный промежуток времени с атмосферой.

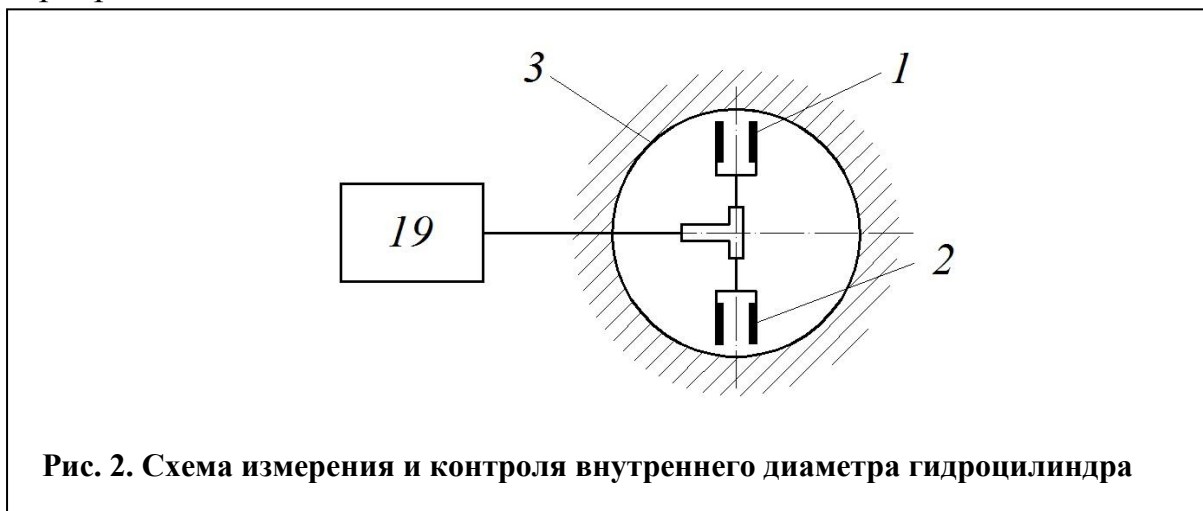
Число включений двухпозиционного клапана и число срабатываний струйного элемента фиксируется блоком управления. Если число срабатываний струйного элемента равно числу включений, выдается команда на отнесение детали к сортировочной группе, номер которой равен номеру клапана 15, при котором произошло первое срабатывание струйного элемента. При числе срабатываний, меньшим числа включений клапана, номер сортировочной группы выбирается на единицу большим номера клапана. После окончания цикла схема возвращается в исходное состояние.

Здесь повышение надежности работы измерительного устройства достигается за счет выполнения многопозиционного порогового узла, у которого настройка порогов срабатывания осуществляется включением управляемых клапанов, задающих на входе смещения струйного элемента давления, соответствующие сортировочным группам, позволяет использовать в схеме устройства один струйный элемент. Это уменьшает деформацию характеристик первичного преобразователя и повышает надежность сортировки. Также этому способствует снабжение многопозиционного порогового элемента двухпозиционным клапаном уточнения сортировочной группы, с помощью которого осуществляется многократная проверка срабатывания элемента.

Рассмотренное выше измерительное средство предназначено для работы с малогабаритными деталями, соединение же цилиндра с поршнем имеют внутренний диаметр 80...250 мм, а длина гидроцилиндра составляет 1000...1500 мм. Поэтому необходимо адаптировать устройство для определения внутреннего диаметра цилиндра.

Как известно, на результаты измерения оказывают влияние условия окружающей среды (температура, влажность), а также случайные колебания рабочего давления, которые вносят определённую погрешность. Для ее компенсации необходимо использовать дифференциальную схему измерения, состоящей из двух ветвей с отдельными измерительными соплами, каждая ветвь соответствует обычной схеме.

Перед началом измерения и сортировки деталей, пневматический прибор настраивают для работы в определенном интервале размеров, вводя тем самым имеющуюся в данных условиях погрешность. При проведении непосредственно измерения данная погрешность окажется уже учтенной и скомпенсированной и не будет влиять на результат контроля и сортировки.



Определение внутреннего диаметра гидроцилиндра 3 производят двумя измерительными соплами 1 и 2. Воздух в устройство поступает из входного сопла, входящего в состав блока 19. Расход воздуха из сопел 1 и 2, а следовательно, и показания прибора, определяются суммарной величиной зазоров между торцами сопел и поверхностью обмеряемого отверстия. Диаметр отверстия, является средним арифметическим из нескольких размеров, измеренных одновременно. Определение номера размерной группы осуществляется в блоке 19 после получения и обработки сигнала от измерительных сопел.

Предлагаемый подход позволит выполнять сортировку деталей гидроцилиндров на группы, размером до 0,5 мкм, уменьшая тем самым вероятность их попадания в соседние группы при организации прецизионной сборки методом межгрупповой взаимозаменяемости.

Список литературы

1. **Набатников, Ю. Ф.** Обеспечение заданного ресурса соединений деталей машин / Ю. Ф. Набатников // Современные технологии сборки. – 2011. – №4. – С. 3 – 8.
2. **А.с. 905639 (СССР). МПК 3. G 01 B 13/02.** Пневматическое устройство для контроля и сортировки деталей по линейным размерам/ Р.Ю. Стефанюк, О.С. Харьковин// Б.И. – 1982. – №6.