

УДК 681.786  
ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕТОДА И СРЕДСТВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
КОНТРОЛЕСПОСОБНОСТИ СЛОЖНОПРОФИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В. Ф. ГОГОЛИНСКИЙ, А. А. АФАНАСЬЕВ, В. В. ПИСАРИК,  
В. В. АВСЯНКИНА, М. А. СЕРГЕЕВА

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

В машиностроении и других отраслях промышленности важное значение имеет контроль геометрических параметров изделий, который составляет около 80 % от общего числа контролируемых операций, выполняемых в данной отрасли. Особую проблему в решении задач совершенствования производства, ремонта и эксплуатации объектов машиностроения составляет контроль сложнопрофильных изделий. Такими изделиями являются, например, различного рода ремни, профилированные стержни и др. Отклонение формы размера их сказывается на надёжности работы и объёме ремонтных работ.

Широкая номенклатура видов и типоразмеров сложнопрофильных изделий, разнообразность их конфигураций, а также деформируемость и немагнитные свойства позволяют определить общий подход к выбору методов и средств контроля: метод контроля должен обеспечивать широкий диапазон бесконтактных измерений при высоких метрологических характеристиках; средства контроля должны быть автоматизированными. Только в этом случае достигается соответствующая производительность и достоверность контроля.

При автоматизированном контроле геометрических параметров изделий первичная информация воспринимается при динамическом состоянии объекта, что накладывает определённые ограничения на метод и структуру средств контроля. Особую сложность при этом представляет пространственная ориентация изделий на измерительной позиции. Применение при таких условиях контактных средств контроля ограничено их динамическим диапазоном, быстродействием и сложностью автоматизации контрольно-измерительных операций.

Устройства автоматизированного контроля геометрических параметров сложнопрофильных изделий могут быть построены по методу односторонних и двухсторонних измерений. В первом случае, контролируемое изделие базируется относительно жёсткого основания и на результат измерений оказывает влияние измерительная база (загрязнение, удары, вибрация и т. д.). По схеме двухсторонних измерений усложняется конструкция устройства, так как требуется согласование оппозитно расположенных относительно изделия первичных преобразователей. Однако по схеме дву-

сторонних измерений отпадает необходимость жестких требований к стабилизации изделия в процессе контроля.

Для автоматизированного контроля сложнопрофильных изделий предлагается устройство с аэростатической пространственной стабилизацией изделия в зоне измерений. Устройство отличается тем, что в нем, наряду с оптико-электронным функциональным преобразователем, внесён элемент слежения сигнала первичной информации, что позволяет существенно расширить динамический диапазон и быстродействие. Бесконтактные следящие пневматические первичные преобразователи в совокупности с оптоэлектронными вторичными преобразователями обеспечивают более эффективную обработку измерительной информации с последующей стыковкой со средствами электронно-вычислительной техники.

Бесконтактные первичные следящие преобразователи (БПСП) обеспечивают высокие метрологические и эксплуатационные характеристики средств контроля сложнопрофильных изделий. БПСП оказывают весьма незначительное ( $0,1-0,5$ ) Н воздействие на объект измерения, что является определяющим при контроле легкодеформируемых изделий из полимерных материалов. Установлено, что погрешность от нелинейности БПСП в диапазоне  $(0-1,2)10^{-3}$  не превышает  $0,5\%$ , а по быстродействию и диапазону измерений, они в десять раз превышают типовые пневматические средства размерного контроля.

Схема аэростатической стабилизации изделия на измерительной позиции приведена на рис. 1.

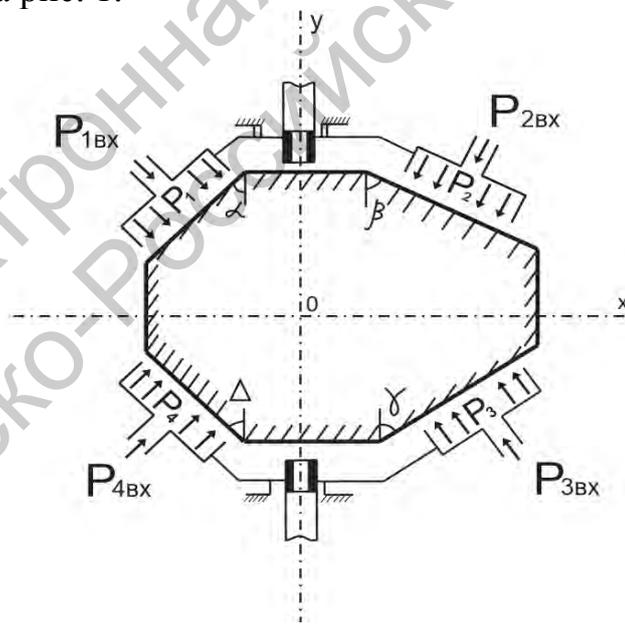


Рис. 1. Схема аэростатической стабилизации изделия на измерительной позиции

Положение изделия на измерительной позиции фиксируется посредством совместного воздействия усилий от давлений  $P_{1вх}$ ,  $P_{2вх}$ ,  $P_{3вх}$ ,  $P_{4вх}$ . Условием равновесия контролируемого изделия является равенство суммы всех действующих на него сил нулю.