

УДК 53.082.32:681.786

БЕСКОНТАКТНАЯ ВЫСОКОТОЧНАЯ СИСТЕМА РАЗМЕРНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Д.В. ГЛУШАКОВ, А.Е. ЛЕВДИКОВ

Научный руководитель В.Ф. ГОГОЛИНСКИЙ, канд. техн. наук, доц.
ГУ ВПО «БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Совершенствование технических систем и технологий связано с уровнем контролеспособности и аппаратного обеспечения контрольно-измерительными средствами. При этом особое значение уделяется достоверной и оперативной первичной информации, способам и средствам ее получения, преобразования и микропроцессорной обработки.

Особое значение имеет технологический контроль объектов в процессе производства. По динамической точности и стабильности применимость многих способов измерения и контроля существенно ограничена диапазоном и пространственно-временными координатами.

В связи с усложнением конструкции и ростом стоимости электронных средств измерений в промышленности ведутся поиски новых путей упрощения контроля, снижение стоимости оборудования и уменьшения расходов по содержанию и обслуживанию средств измерений. Это обстоятельство вызвало интерес к пневматическим средствам измерения, которые значительно совершенствуются на базе достижений пневматической и электронной техники.

Измерительные средства технологического контроля линейных размеров изделий должны обеспечивать бесконтактность измерений, высокую точность и быстродействие, широкий диапазон измерений, нечувствительность к влиянию вибраций и др. Этим требованиям удовлетворяет разработанная бесконтактная высокоточная система размерного технологического контроля на основе бесконтактных пневматических следящих преобразователей (БПСП).

Отсутствие у БПСП механического контакта с поверхностью контролируемого изделия и незначительное давление воздушной струи позволяет производить измерения легкодеформируемых изделий, а также изделий, изготовленных из материалов с высоким классом шероховатости поверхности. При этом отсутствует износ измерительных наконечников, что повышает точность измерения и долговечность средства измерения. Точность измерительной системы определяется высокой чувствительностью пневматических преобразователей, стабильностью характеристик упругих элементов, бесконтактностью измерений.

Необходимость высокого быстродействия измерительных систем при контроле непрерывного технологического процесса объясняется тем, что в первичном преобразователе практически отсутствует установившийся режим. Это приводит к тому, что точность контроля определяется не только статическими, но и динамическими характеристиками средств контроля. Быстродействие БПСП значительно превышает известные аналогичные пневматические преобразователи с неподвижным выходным дросселем и составляет $0,02 \div 0,1$ с.

Увеличенные пределы измерения и высокое быстродействие пневматических следящих преобразователей линейных размеров расширяют область их практического применения в различных отраслях народного хозяйства. Применение в измерительной системе в качестве вторичного преобразователя волоконнооптических элементов позволяет, в частности, осуществить преобразование информации в цифровую форму непосредственно преобразованием линейных перемещений, не требуя применения сложных и дорогих электронных аналого-цифровых преобразователей.

Авторами разработана схема пневмоэлектрического измерительного устройства (ПЭУ-2), работающего по принципу двухсторонних измерений. В нем выходной сигнал с БПСП воспринимается и преобразуется в электрический растровым фотоэлектрическим преобразователем. Фотоэлектрические растровые преобразователи, являясь прецизионными измерительными устройствами, не снижают метрологических характеристик БПСП и всего устройства в целом. Кроме того, растровые преобразователи обладают возможностью удобного конструктивного согласования с выходом пневматических измерительных преобразователей следящего типа.

Результаты лабораторных и промышленных испытаний показали, что пневмооптические средства измерений, построенные на совокупном использовании преимуществ пневматического и фотоэлектрического измерительных преобразователей обеспечивают высокоточный быстродействующий контроль в диапазоне до $0,8 \cdot 10^{-3}$ м.

Преимущественное применение пневматических измерительных преобразователей следящего типа – бесконтактные измерения, измерения в местах, подверженных влиянию сильных магнитных полей, а также в местах, обладающих повышенной взрыво- и пожароопасностью. Наличие эффективных оптоэлектронных средств обработки информации позволяет использовать разработанное средство размерного контроля при автоматизации непрерывных технологических процессов.