

УДК 681.783

## ДИСТАНЦИОННАЯ ПРОФИЛЕСКОПИЯ ДЕТАЛЕЙ С ПРОСТРАНСТВЕННО РАСПРЕДЕЛЕННОЙ КОНФИГУРАЦИЕЙ

В.Ф. ПОЗДНЯКОВ, А.П. МАРКОВ, Е.В. ПИВОВАРОВА

Государственное учреждение высшего профессионального образования

«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

Для современного приборостроения и различных отраслей машиностроительного комплекса усложняющая техника и технологии, а также расширяющаяся номенклатура и растущие масштабы производимой продукции предъявляют повышенные требования к диагностике и оперативному контролю. Распространение контроля на изделия сложной формы и сложно-контурные специфические поверхности обуславливает более жесткие требования по динамической точности, достоверности и производительности контрольно-измерительных операций.

Повышенные требования к качеству доводки взаимосопрягаемых поверхностей, геометрия и текущее состояние поверхностей сложной формы и специфических контуров ужесточают требования по мобильности и достоверности дистанционного контроля и средств аппаратного обеспечения. Интенсификация и автоматизация, имитационное моделирование и усложнение программ научных исследований и промышленных испытаний также требуют опережающего развития информационно-измерительных средств мониторинга поверхностных изменений.

Создание адаптивных к особенностям сложно-контурных поверхностей контрольно-измерительных средств обусловлено проблемами системного объединения специфичных по своей физической природе преобразовательных устройств. Комбинированное использование физических преимуществ разнородных функциональных элементов позволяет более рационально организовать структурно-алгоритмическую цепь преобразований измерительной информации о фактическом состоянии поверхности.

Различия в информационно-преобразовательной структуре оперативного контроля линейно-условных величин обусловлены спецификой элементов, параметров и их диапазонов. Если измерения длин строятся на оценке расстояния между двумя точками поверхности, то для оценки признаков пространственно-распределенной поверхности необходим ряд сложных аналитических зависимостей ее координат, непрерывно расположенных элементов и других особенностей.

При всех своих преимуществах координатные измерения обеспечивают высокую точностную надежность и быстродействие при больших объемах машинной обработки первичной информации. Но современная комбинированная преобразовательная техника создает предпосылки и для

высокоэффективного контроля портативными переносными средствами с микропроцессорной обработкой информации.

В отличие от измерений длины переносными устройствами, когда используется мера и измерительное средство сравнения, в координатных измерениях последовательно считываются распределенные по поверхности значения координат с последующей обработкой по принятому алгоритму в заданной системе координат. В координатных способах расстояние рассчитывается по известной зависимости между координатами точек поверхности.

По существу параметры геометрического тела задаются нормируемой поверхностью с определенными отклонениями в некотором поле допусков. При этом технологические отклонения характеризуются случайным распределением в соответствующих пространственных координатах.

В отличие от линейно-угловых величин геометрические параметры оцениваются по сложным аналоговым зависимостям от координат элементов, непрерывно расположенных на реальной поверхности. Несоответствие геометрического параметра номинальному значению оценивается относительно базовой поверхности, которая каким-то образом вписывается в реальный геометрический элемент поверхности.

Способы и средства оценки геометрических параметров поверхностей имеют обобщенную структуру процедуры трансформации их конструктивных признаков, формализованных в виде моделей. В таких моделях реализуются аналитические зависимости между выходной и входной величинами операционных преобразований. При этом используются существующие функциональные и корреляционные (по метрологии) связи между геометрическими параметрами и конструктивно-технологическими признаками элементов поверхности, что представляет некоторые трудности.

При всей сложности и многообразии задач оперативный контроль требует максимальной адаптации к специфике геометрии и условий объектов. Мобильность и производительность аппаратного обеспечения требует малогабаритных, легко приспособляемых к геометрическому телу, к операциям, к технологическому процессу и условиям производства способов и средств. Особо жесткие требования в оперативном контроле геометрических параметров поверхностей предъявляются к структуре и метрологии при монтажно-наладочных работах и натурных испытаниях.

Оперативный контроль (пооперационный) в производстве и эксплуатации сложноконтурных изделий позволяет эффективно управлять (отслеживать) процессом формообразования и своевременно устранять ситуации, когда формируемый профиль выходит из поля нормируемого допуска. Именно оперативный контроль в реальном времени упреждает выход бракованных по отдельным участкам контуров (профилей) изделий.