

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **11963**

(13) **С1**

(46) **2009.06.30**

(51) МПК (2006)

G 01B 5/20

G 01B 5/28

(54)

**СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОТКЛОНЕНИЙ
ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ
ПОВЕРХНОСТИ С ЦЕНТРАЛЬНО РАСПОЛОЖЕННЫМ
ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ ПРЕРЫВАНИЯ**

(21) Номер заявки: а 20070244

(22) 2007.03.06

(43) 2008.10.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Автор: Дадьков Константин Игоревич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) SU 1486755 A1, 1989.

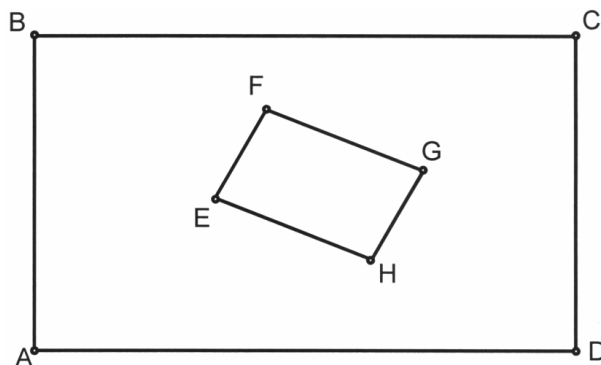
RU 2003107798 A, 2004.

RU 2240496 C1, 2004.

DE 19917729 A1, 2000.

(57)

Способ определения отклонений геометрической формы и расположения поверхности с центрально расположенным четырехугольным элементом прерывания, в котором на контролируемой поверхности выбирают по крайней мере восемь точек отсчета, четыре из которых расположены в углах ограничивающего исследуемую поверхность четырехугольника, а другие четыре - в углах четырехугольного контура элемента прерывания, измеряют координаты этих точек и определяют искомые отклонения посредством решения уравнения прилегающей плоскости путем подстановки в него результатов измерений.



Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано для определения отклонений геометрической формы и расположения номинально плоских поверхностей с центрально расположенным четырехугольным элементом прерывания, ограниченных четырехугольным контуром и аппроксимируемых участками сферических, эллиптических или параболических поверхностей.

Известен способ контроля неплоскостности [1], заключающийся в том, что устанавливают в центр условного многоугольника вспомогательную опору и с помощью поверочной линейки проверяют неплоскостность, при этом в качестве условного многоугольника выбирают многоугольник правильной формы, в его вершинах и на серединах его сторон устанавливают дополнительные опоры, располагают их в одной плоскости со вспомогательной опорой, а поверочную линейку устанавливают на любые три опоры.

Недостатками этого способа являются сложность контроля отклонений геометрической формы поверхностей, а также сложность обработки результатов измерения.

Ближайшим техническим решением к предлагаемому является способ определения отклонений геометрической формы поверхности [2], заключающийся в том, что на контролируемой поверхности выбирают точки отсчета и измеряют координаты этих точек, по которым судят об отклонениях геометрической формы, при этом на контролируемой поверхности выбирают по крайней мере семь точек отсчета так, что они принадлежат трем нормальным к контролируемой поверхности плоскостям, пересекающимся в одной точке на ней, по три точки в каждой из плоскостей.

Недостатками этого способа являются сложность реализации, обработки результатов измерения, низкая точность измерений при контроле поверхностей с центрально расположенными элементами прерывания.

Задачей изобретения являются повышение точности контроля и повышение его производительности при измерении номинально плоских поверхностей с центрально расположенным четырехугольным элементом прерывания.

Для решения поставленной задачи в способе определения отклонений геометрической формы и расположения поверхности с центрально расположенным четырехугольным элементом прерывания на контролируемой поверхности выбирают по крайней мере восемь точек отсчета, четыре из которых расположены в углах ограничивающего исследуемую поверхность четырехугольника, а другие четыре - в углах четырехугольного контура элемента прерывания, измеряют координаты этих точек и определяют искомые отклонения посредством решения уравнения прилегающей плоскости путем подстановки в него результатов измерений.

На чертеже показана схема определения отклонений геометрической формы поверхности.

Предлагаемый способ определения отклонений геометрической формы поверхности осуществляют следующим образом. На контролируемой поверхности 1 выбирают по крайней мере восемь точек ($M_i, i = 1 \dots 8$) так, что четыре точки расположены в углах ограничивающего исследуемую поверхность четырехугольника, а четыре - в углах четырехугольного контура элемента прерывания. С помощью трехкоординатного или многощупового измерительного устройства измеряют координаты (x, y, z) выбранных точек.

Пусть исследуемая поверхность вогнутого типа с четырехугольным элементом прерывания.

Для аппроксимируемых сферических, эллиптических или параболических поверхностей минимальная аппликата z из точек, расположенных в углах четырехугольного ограничивающего контура, будет принадлежать точке, противоположной точке с наибольшей аппликатой.

Пусть точка А имеет наибольшую аппликату $z_A = \max$, тогда точка С будет иметь наименьшую аппликату $z_C = \min$.

Обозначим $\rho_C = z(A) - z(C)$, $\rho_B = z(A) - z(B)$, $\rho_D = z(A) - z(D)$.

BY 11963 C1 2009.06.30

При выполнении неравенства $\rho_C \geq \rho_B + \rho_D$ прилегающая плоскость пройдет через точки А, В и D.

При выполнении неравенства $\rho_C < \rho_B + \rho_D$ необходимо выполнить перенос точек В и D по оси OZ таким образом, чтобы $z_{B^*} = z_B + k \cdot \rho_B$ и $z_{D^*} = z_D + k \cdot \rho_D$, где $k = \frac{\Delta}{\rho_B + \rho_D}$ и

$$\Delta = \rho_B + \rho_D - \rho_C.$$

Уравнение прилегающей плоскости в системе координат измерительного прибора можно представить в виде:

$$z = m \cdot x + n \cdot y + k_0,$$

где $k_0 = z_0 - m \cdot x_0 - n \cdot y_0$;

$(x_0; y_0; z_0)$ - координаты точки сечения с самой высокой аппликатой.

Для определения коэффициентов m и n подставляют в данное уравнение плоскости координаты двух других точек, через которые проводят прилегающую плоскость, и решают систему двух уравнений с двумя неизвестными.

Отклонением от плоскостности будет являться наибольшее расстояние от прилегающей плоскости до измеренных точек Е, F, G или H на контуре центрально расположенного четырехугольного элемента прерывания.

Для исследуемых поверхностей выпуклого типа проводят аналогичные вычисления, прилегающая плоскость будет проходить параллельно плоскости, проходящей через выбранные три точки, через наиболее удаленную точку М, лежащую на контуре центрально расположенного эллиптического элемента прерывания. Тогда отклонением от плоскостности будет являться наибольшее расстояние от прилегающей плоскости до измеренных точек А, В, С или D на ограничивающем контролируемую поверхность четырехугольном контуре.

Отклонением от параллельности плоскостей будет разность между наибольшей и наименьшей аппликатами z прилегающей плоскости в пределах ограничивающего четырехугольного контура.

При заданной базовой плоскости, определив уравнение прилегающей плоскости в координатной плоскости измерительного прибора, находят отклонения от перпендикулярности плоскостей, отклонения наклона плоскости относительно плоскости или оси (или прямой) и отклонение от симметричности плоскостей.

Сравнивая определенные отклонения геометрической формы и расположения контролируемой поверхности с заданными значениями, судят о годности детали.

Источники информации:

1. А.с. СССР 911126, МПК G 01B 5/28, опубл. 07.03.1982 // Бюл. № 9.
2. А.с. СССР 1486755, МПК G 01B 5/28, опубл. 15.06.1989 // Бюл. № 22.