

Изобретение относится к контрольно-измерительной технике и робототехнике и может быть использовано для вычисления объема фигур вращения по одной проекции.

Известен способ определения площадей плоской фигуры (Электроника и моделирование. - К.: Наук. думка, 1974. - Вып.3. - С.137), заключающийся в том, что проецируют изображение объекта на преобразователь свет - сигнал, перемещают изображение объекта по поверхности преобразователя свет - сигнал, преобразуют полученное изображение в видеосигнал и определяют площадь произвольной замкнутой фигуры.

Недостатками данного способа являются низкая точность за счет потерь, обусловленных низким уровнем дискретизации поля экрана, узкая область применения за счет невозможности определения параметров объемных изображений.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому является способ определения площадей замкнутых фигур (А.с. СССР №1826142 от 04.03.91), заключающийся в том, что проецируют изображение объекта на преобразователь свет - сигнал, перемещают изображение объекта по поверхности преобразователя свет - сигнал, преобразуют полученное изображение в видеосигнал и определяют площадь произвольной замкнутой фигуры, при проецировании изображения объекта центрируют изображение объекта путем совмещения центра изображения объекта с центром отсчета в блоке центрирования изображения, перемещают изображение объекта по поверхности преобразователя - свет с шагом

дискретизации  $\frac{2\pi}{N}$ , где  $N$  - произвольное число, измеряют расстояние от центра изображения объекта до контура изображения путем подсчета импульсов, вычисляют площадь сектора

$$S_{\text{сект}} = \frac{\pi R^2}{N}$$

изображения объекта по формуле

Недостатком является узкая область применения за счет возможности определения параметров площади плоских фигур.

В основу изобретения поставлена задача создания способа определения объема произвольной фигуры вращения, в котором, за счет возможности по одной проекции объемной фигуры вращения, на плоскости, параллельной ее оси вращения, вычисляют ее объем, что дает возможность расширить область его применения, поскольку кроме объема вычисляется также и площадь ее боковой поверхности.

Поставленная задача решается тем, что согласно способу определения объема произвольной фигуры вращения, заключающемся в том, что проецируют изображение объекта на преобразователь свет - сигнал, перемещают изображение объекта по поверхности преобразователя свет - сигнал, проецирование изображения объекта осуществляют так, что плоскость проекции параллельна оси вращения фигуры, перемещают спроецированное изображение объекта вниз до совмещения основания изображения с нижней строкой преобразователя свет - сигнал, определяют расстояние от левого нижнего угла преобразователя до оси вращения и сдвигают

изображение объекта влево до совмещения оси вращения фигуры с крайним левым столбцом преобразователя, перемещают изображение объекта вниз по поверхности преобразователя свет - сигнал с шагом дискретизации  $h$ , равным расстоянию между двумя соседними строками преобразователя, на каждом шаге определяют расстояние  $R$  от левого нижнего угла преобразователя до конца контура изображения в нижней строке путем подсчета количества дискретов, вычисляют объем элементарного цилиндра изображения объекта по формуле  $V_{\text{цил}} = \pi R^2 h$ , путем сложения вычисленных объектов элементарных цилиндров определяют полный объем фигуры вращения.

На фиг.1 представлено графическое изображение, поясняющее способ; на фиг.2 - устройство, реализующее способ.

Способ определения объема произвольной фигуры вращения заключается в следующем.

В начальный момент времени изображение объекта проецируют на преобразователь свет - сигнал (ПСС) так, чтобы ось вращения фигуры проецировалась во всей длине и была параллельна плоскости ПСС (фиг.1а). Сдвигают изображение вниз по полю ПСС до совмещения его основания с нижней строкой ПСС и определяют расстояние  $X$  от левого нижнего угла до оси вращения (фиг.1б). Сдвигают влево изображение до совмещения оси вращения с крайним левым столбцом (фиг.1в). После этого осуществляют сдвиг вниз с определением расстояний  $R_i$  от левого нижнего угла до контура (фиг.1г) и зная  $h$  (фиг.1а) определяют элементарные объемы цилиндров по формуле

$$V_{\text{цил}i} = \pi R_i^2 h$$

Полный объем фигуры вращения определяют по формуле

$$V_{\text{ф}} = \sum_{i=1}^N V_{\text{цил}i}$$

где  $N$  - кол-во строк в ПСС.

Устройство (фиг.2), реализующее способ определения объема произвольной фигуры вращения, содержит ПСС 1, блок управления (БУ) 2, ПЗУ (3), накапливающий сумматор 4 (НС), элемент ИЛИ 5, регистр 6 сдвига, счетчик 7 и преобразователь 8 кодов, причем выходы ПСС подключены к соответствующим входам элемента ИЛИ 5, регистра 6 сдвига и преобразователя 8 кодов, выходы которого подключены к адресным входам ПЗУ 3, выходы которого подключены к информационным входам НС 4, вход 9 управления которого подключен к первому входу 10 управления ПСС 1 и к первому выходу 11 БУ 2, второй выход 12 которого подключен ко второму входу 13 ПСС 1, третий выход 14 БУ 2 подключен к входу 15 сдвига регистра 6, выход 16 которого подключен к первому входу 17 БУ 2, четвертый выход 18 которого подключен к счетному входу 19 счетчика 7, пятый выход 20 - БУС2 подключен к входам обнуления 21, 22, соответственно регистра 6 и счетчика 7, выходы которого подключены к выходам 23 БУ 2, оптический вход 24 оптически связан с оптическим выходом ПСС 1, а выход элемента ИЛИ 5 подключен ко второму входу 24 БУ 2.

Устройство работает следующим образом.

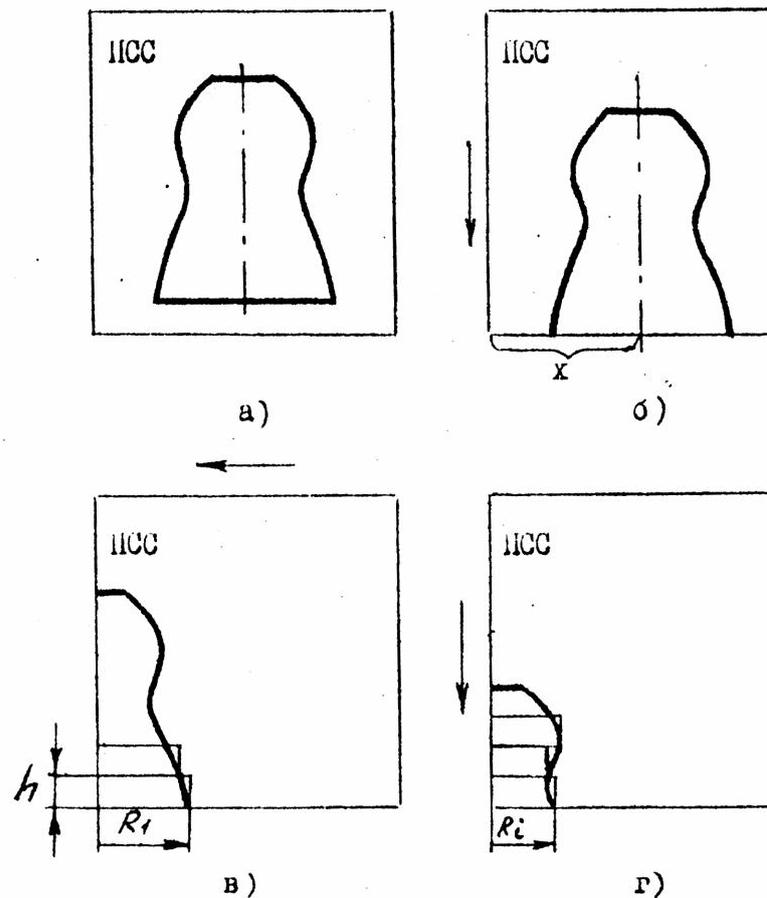
Изображение объекта с оптического входа 24

проецируется на ПСС 1. С первого выхода 11 БУ 2 на первый управляющий вход 10 ПСС 1 поступают импульсы сдвига изображения вниз по полю ПСС 1. В момент времени, когда точки изображения появятся в нижней строке ПСС 1, на выходе элемента ИЛИ 5 появляется сигнал лог."1", поступающий на вход 24 БУ 2, что прекращает появление импульсов на первом выходе 11 БУ 2.

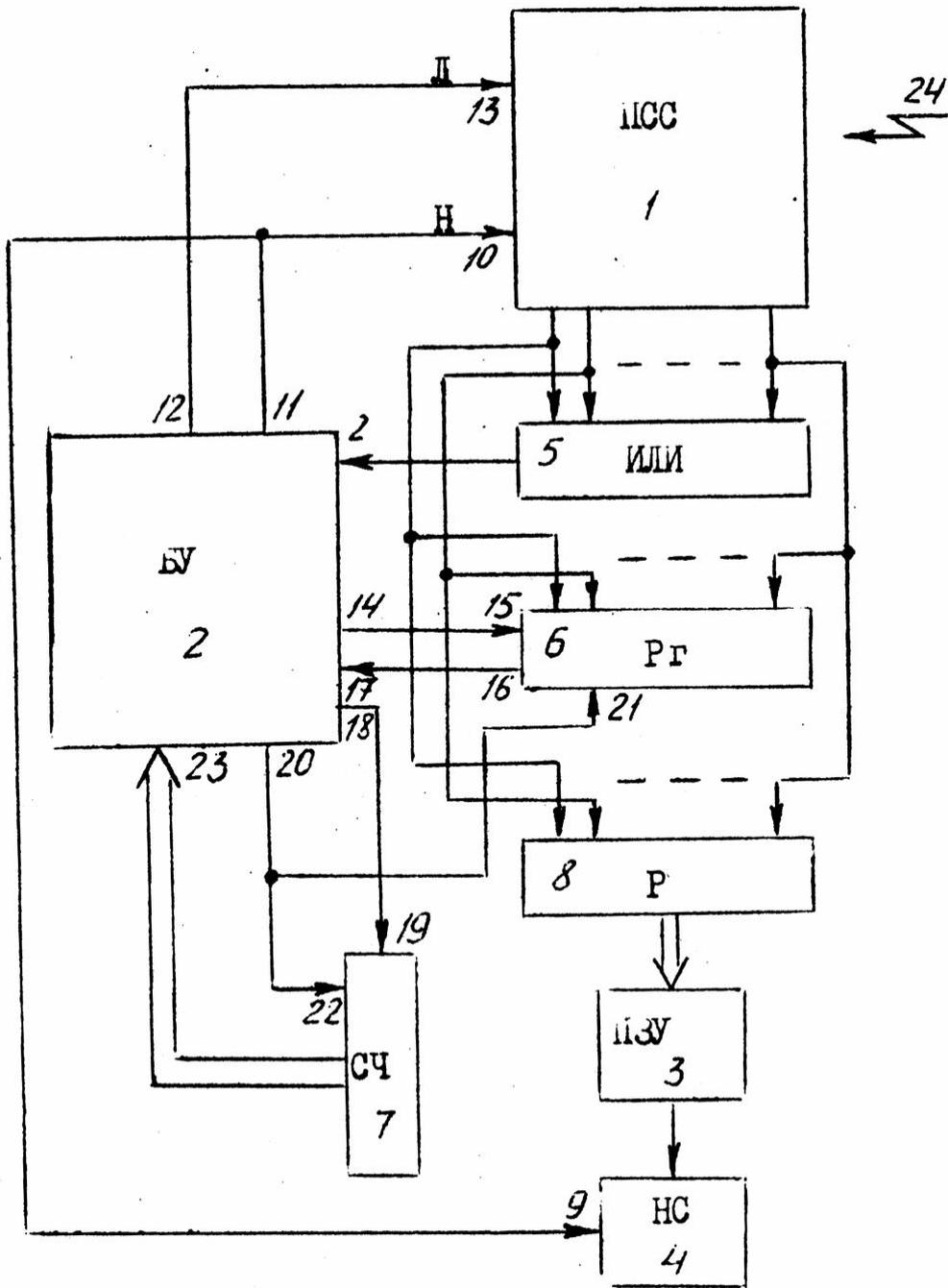
С выходов ячеек нижней строки ПСС 1 на соответствующие входы регистра 6 и преобразователя 8 кодов поступают логические сигналы. С третьего выхода 14 БУ 2 поступают импульсы сдвига на вход 15 регистра 6. Содержимое регистра 6 сдвигается влево, сигналы о состоянии крайней левой ячейки (наборы логических "1" и "0") которого с выхода 16 поступают на первый вход 17 БУ 2. В момент поступления лог."0" на вход 17 БУ 2 с выхода 18 БУ 2 на счетный вход 19 счетчика 7. В случае поступления на вход 17 БУ 2 двух логических "1", на выходе 18 БУ 2 появится один импульс, который также подсчитывается счетчиком 7. С поступлением последней логической "1" на вход 17 БУ 2 (перепад из лог."1" в лог."0"), появление импульсов на выходе 18 БУ 2 прекращается. В счетчике 7 хранится код расстояния от левого нижнего угла до оси вращения, поступающий на входы 23 БУ 2, согласно которому соответствующее количество импульсов с выхода 12 БУ 2 поступает на вход 13 ПСС 1. Изображение на ПСС 1 сдвигается влево до совмещения оси вращения изображения с крайним левым столбцом.

Преобразователь 8 кодов преобразует количество логических "1" на входе в нужный код на выходе, совместимый для ПЗУ 3. При этом он кодирует величину  $R$ , которая является адресом ячейки ПЗУ 3, содержимое которой поступает на вход НС 4. НС 4 по управляющему сигналу на входе 9 прибавляет к его содержимому содержимое соответствующей ячейки ПЗУ 3.

В дальнейшем производится сдвиг изображения только вниз и накопление суммы в НС 4. Работа элемента ИЛИ 5, регистра 6 и счетчика 7 необходима была только на начальном этапе для совмещения оси вращения изображения с крайним левым столбцом ПСС 1.



Фиг. 1



Фиг. 2