



(19) KG<sub>51</sub>(4) 1436(20) C1<sup>(46)</sup>  
 F16H 21/40 (2011.01)  
 F16H 21/34 (2011.01) 30.03.2012

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
 И ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

---



---

(21) 20100094.1

(22) 13.08.2010

(46) 30.03.2012, Бюл. №3

(76) Абдраймов С., Абдраймов Э.С., Абдраймова Н.С., Монолдорова Т.А. (KG)

(56) Артоболевский И. И. Механизмы в современной технике. Т. II. – М.: Наука, 1979. – С. 91

**(54) Рычажный механизм переменной структуры**

(57) Рычажный механизм переменной структуры может быть использован в машиностроении.

Задачей изобретения является увеличение точности технологических операций за счет улучшения конструкции механизма.

Поставленная задача решается тем, что рычажный механизм переменной структуры содержит корпус, кривошипно-ползунный механизм, имеющий равные длины кривошипа и шатуна, причем ползун дополнительно шарнирно связан с кривошипом посредством коромысла и шатуна, при этом длина кривошипа, шатуна и коромысла подбирается одним из следующих условий:

$$l_2 = l_4 = l_5$$

$$l_2 = l_4 < l_5$$

$$l_2 < l_4 < l_5$$

$$l_2 < l_5 < l_4$$

$$l_2 < l_4 = l_5$$

$$l_2 = l_5 < l_4$$

где:

$l_2$  – длина кривошипа 2;

$l_4$  – длина дополнительного шатуна 4;

$l_5$  – длина коромысла 5.

1 н. п. ф., 6 фиг.

(21) 20100094.1

(22) 13.08.2010

(46) 30.03.2012, Bull. №3

(76) Abdraimov S., Abdraiimov E.S., Abdraiimova N.S., Monoldorova T.A. (KG)

(56) Artobolevsky I.I. Mechanisms in current technology. T. II. - Moscow: Nauka, 1979. - P. 91

**(54) Lever mechanism of variable structure**

(57) Lever mechanism of variable structure can be used machine construction.

Problem of the invention is to increase the accuracy of manufacturing operations by improving the design of the mechanism.

The problem is solved by the fact that the lever mechanism of variable structure contains a housing, slider-crank mechanism, having equal lengths of crank and connecting rod; slide, though, is additionally pivotally connected to the crank through the rocker arm and connecting rod, and the length of the crank, connecting rod and rocker arm is selected by one of the following conditions:

$$l_2 = l_4 = l_5$$

(19) KG (11) 1436 (13) C1 (46) 30.03.2012

$$\begin{aligned}
 l_2 &= l_4 < l_5 \\
 l_2 &< l_4 < l_5 \\
 l_2 &< l_5 < l_4 \\
 l_2 &< l_4 = l_5 \\
 l_2 &= l_5 < l_4
 \end{aligned}$$

where:

$l_2$  - crank length 2;  
 $l_4$  - length of the extra connecting rod 4;  
 $l_5$  - rocker arm length 5.

1 independ. claim, 6 figures.

Рычажный механизм переменной структуры может быть использован в машиностроении.

Известен рычажный механизм Уатта (Артоболевский И.И. Механизмы в современной технике. Т. I. – М.: Наука, 1979. – С. 337). При работе соответствующая точка механизма описывает траекторию близкой к прямой.

Известен рычажный эллипсограф Добровольского (Артоболевский И.И. Механизмы в современной технике. Т. II. – М.: Наука, 1979. – С. 91). Механизм имеет сложную конструкцию, что приводит к ухудшению точности выполнения технологических операций.

Задачей изобретения является увеличение точности технологических операций за счет улучшения конструкции механизма.

Поставленная задача решается тем, что рычажный механизм переменной структуры содержит корпус, кривошипно-ползунный механизм, имеющий равные длины кривошипа и шатуна, причем ползун дополнительно шарнирно связан с кривошипом посредством коромысла и шатуна, при этом длина кривошипа, шатуна и коромысла подбирается одним из следующих условий:

$$\begin{aligned}
 l_2 &= l_4 = l_5 \\
 l_2 &= l_4 < l_5 \\
 l_2 &< l_4 < l_5 \\
 l_2 &< l_5 < l_4 \\
 l_2 &< l_4 = l_5 \\
 l_2 &= l_5 < l_4
 \end{aligned}$$

где:

$l_2$  – длина кривошипа 2;  
 $l_4$  – длина дополнительного шатуна 4;  
 $l_5$  – длина коромысла 5.

На чертеже представлено:

на фиг. 1 при  $l_2 = l_4 = l_5$ , при  $l_2 = l_3$   
 на фиг. 2 при  $l_2 = l_4 < l_5$ , при  $l_2 = l_3$   
 на фиг. 3 при  $l_2 < l_4 < l_5$ , при  $l_2 = l_3$   
 на фиг. 4 при  $l_2 < l_5 < l_4$ , при  $l_2 = l_3$   
 на фиг. 5 при  $l_2 < l_4 = l_5$ , при  $l_2 = l_3$   
 на фиг. 6 при  $l_2 = l_5 < l_4$ , при  $l_2 = l_3$

где:

$l_3$  – длина шатуна кривошипно-ползунного механизма 3;  
 $l_2$  – длина кривошипа 2;  
 $l_4$  – длина дополнительного шатуна 4;  
 $l_5$  – длина коромысла 5.

Механизм содержит (фиг. 1, 2, 3, 4, 5, 6) корпус 1, установленный в нем с возможностью вращения кривошип 2, который шарнирно соединен с двумя шатунами 3 и 4. Шатун 4 связан через коромысло 5 с ползуном 6. Ползун 6, шатун 3 и кривошип 2 образуют кривошипно-ползунный механизм, имеющий равные длины шатуна и кривошипа (т.е.  $l_2 = l_3$ ).

Механизм (фиг. 2, 1) работает следующим образом.

Относительно корпуса 1 вращается кривошип 2. При вращении кривошипа 2 начинают плоскопараллельное движение шатуны 3, 4 и коромысло 5. Ползун 6 управляемся шатуном 3. Движение шатуна 4 и коромысла 5 зависит от вращательного движения кривошипа 2 и возвратно-поступательного движения ползуна 6.

Ползун 6 перемещается от опоры кривошипа 2 до правого крайнего положения ползуна 6, находящегося на расстоянии  $2l_2$  и возвращается до упора у опоры кривошипа за пол-оборота кривошипа 2. В момент возвращения ползуна 6 ось кинематической пары «шатун-ползун» совпадает с осью кривошипа 2, и кривошип 2 совместно с шатуном 3 описывают пол-оборота от точки  $M_2$  до точки  $M_1$ , а точка М с радиусом  $l_5$  опишут также полуокружность от точки  $M_2$  до точки  $M_1$ , а точка М с радиусом  $l_5$  опишут также полуокружность от точки  $a_2$  до точки  $b_2$ , и далее цикл повторяется: точка М совершает линейное движение по линии  $ab$  от точки  $b_2$  до точки  $a_2$ . Когда ползун 6 совершает возвратно-поступательное движение только влево от опоры кривошипа, то картина повторяется зеркально. При совершении полного хода ползуна от левого крайнего положения до правого крайнего положения, точка М перемещается по линии  $ab$  от точки  $a_1$  до точки  $b_1$  и обратно – циклически. Переход к холостому ходу осуществляется в момент совпадения осей кинематических пар «шатун-ползун» и кривошипа, тогда механизм переходит в первый класс, т. е. шатуны 3 и 4, кривошип 2 и коромысло 5 вращаются как одно целое, а ползун 6 стоит на месте.

Из фиг. 1 видно, что когда собираем квадрат в момент нахождения ползуна на расстоянии  $l_2$  от опоры кривошипа, то получается ромб, в котором диагональ ромба совпадает с линией  $ab$ , а в качестве второй диагонали служит шатун 5. Причем шатун 5 делит ромб на два треугольника с равными сторонами и соответственно с равными углами, т. е. каждый угол треугольника равен  $\frac{\pi}{3}$ . Диагональ ромба, совпадающая с линией  $ab$ , также делит угол ромба пополам. При этом точ-

ка М, двигающаяся по линии  $ab$ , двигается под углом  $\frac{\pi}{6}$  к основанию.

На фиг. 2 представлен механизм удовлетворяющий условиям:

$l_2 = l_4 = l_5$ ,  $l_2 = l_3$ ,  $l_5 = 2l_2$ . Работа данного механизма аналогична работе предыдущего механизма, состоящего из тех же элементов. Однако, при обеспечении вышеуказанных требований кинематическая пара "шатун 4 и коромысло 5" (точка М) совершает возвратно-поступательное движение строго перпендикулярно к движению ползуна 6.

На фиг. 3 представлен механизм, удовлетворяющий условиям:

$l_2 < l_4 < l_5$ ,  $l_2 = l_3$ ,  $l_4 = 2l_2$ , который работает так же как предыдущие механизмы, только точка "М" описывает расположенный строго вертикально эллипс.

На фиг. 4 представлен механизм, удовлетворяющий условиям:

$l_2 < l_5 < l_4$ ,  $l_2 = l_3$ ,  $l_5 = 2l_2$ , который работает так же как предыдущие механизмы, только точка "М" описывает наклонный эллипс.

На фиг. 5 представлен механизм, удовлетворяющий условиям:

$l_2 < l_4 = l_5$ ,  $l_2 = l_3$ . При работе этого механизма точка "М" описывает так же наклонный эллипс. Механизм работает так же как и предыдущие механизмы.

На фиг. 6 представлен механизм, удовлетворяющий условиям:

$l_2 = l_5 < l_4$ ,  $l_2 = l_3$ . Механизм работает как и в предыдущем случае, только точка "М" описывает горизонтальный эллипс.

### Формула изобретения

Рычажный механизм переменной структуры, содержащий корпус, кривошипно-ползунный механизм, имеющий равные длины кривошипа и шатуна, отличающийся тем, что ползун дополнительно шарнирно связан с кривошипом посредством коромысла и шатуна, причем длины кривошипа, шатуна и коромысла удовлетворяют следующим условиям:

$$l_2 = l_4 = l_5$$

$$l_2 = l_4 < l_5$$

$$l_2 < l_4 < l_5$$

$$l_2 < l_5 < l_4$$

$$l_2 < l_4 = l_5$$

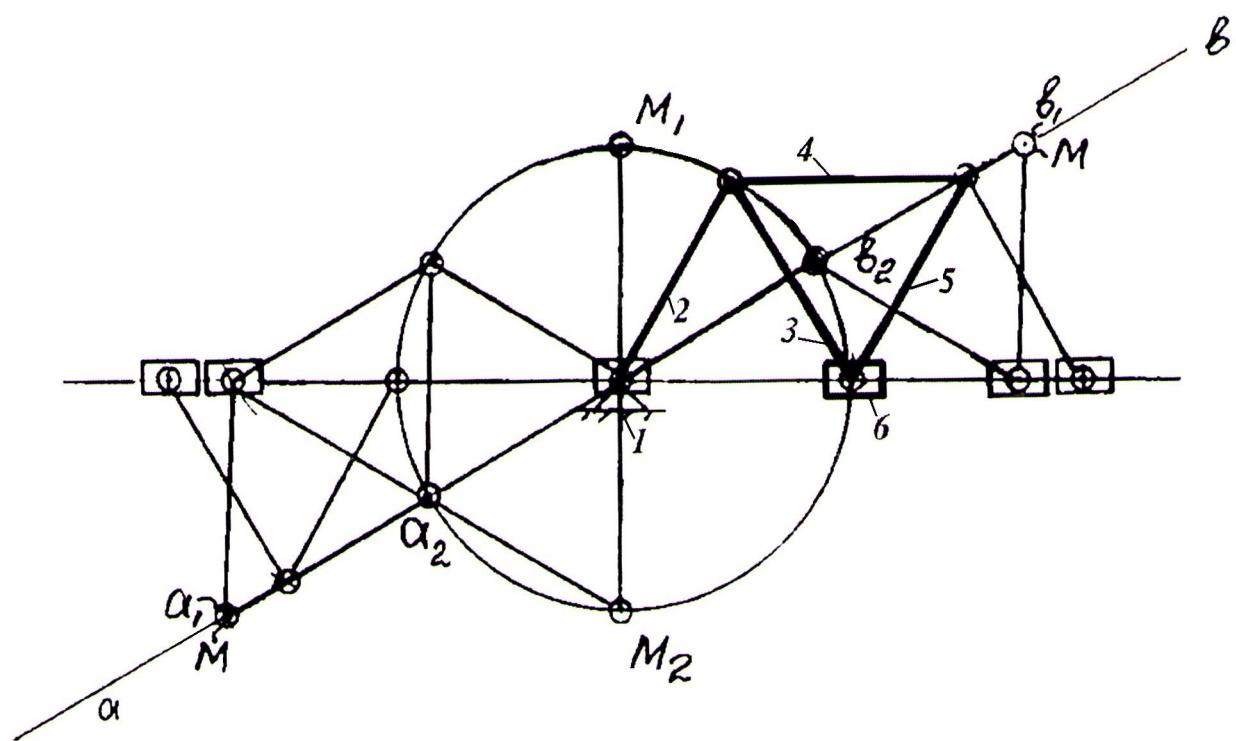
$$l_2 = l_5 < l_4$$

где:

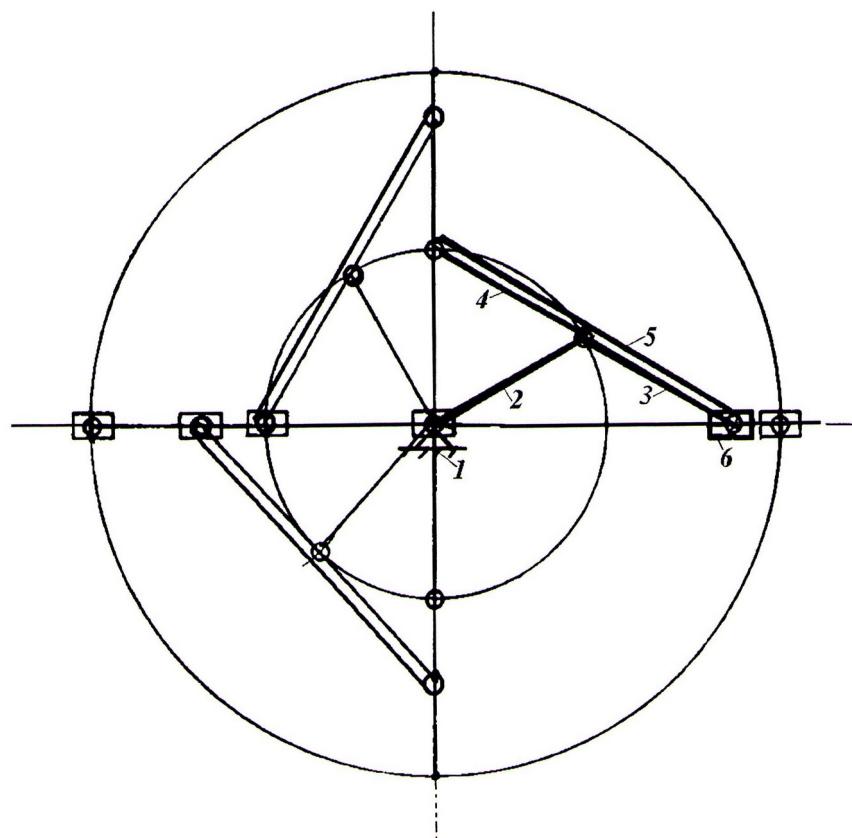
$l_2$  – длина кривошипа 2;

$l_4$  – длина дополнительного шатуна 4;

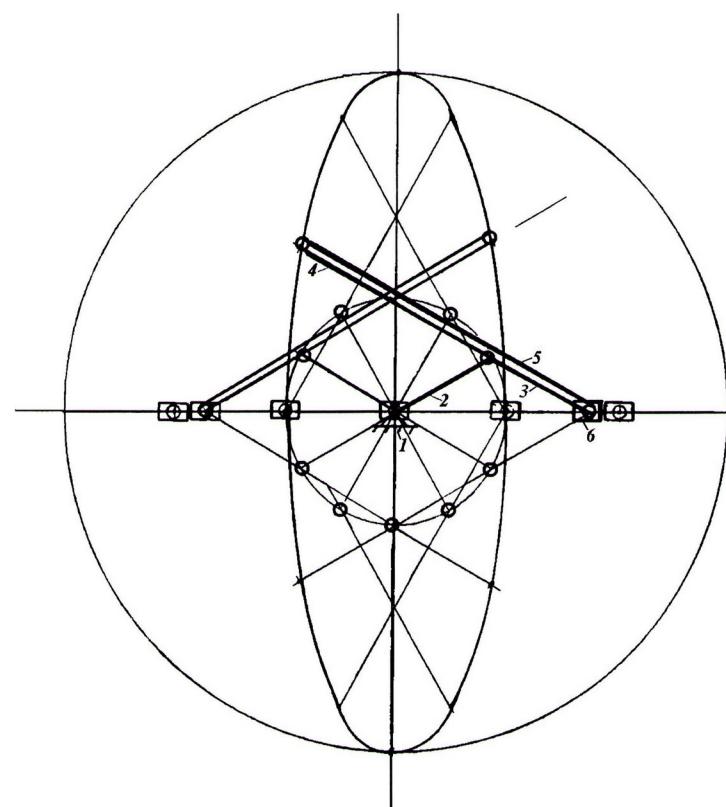
$l_5$  – длина коромысла 5.



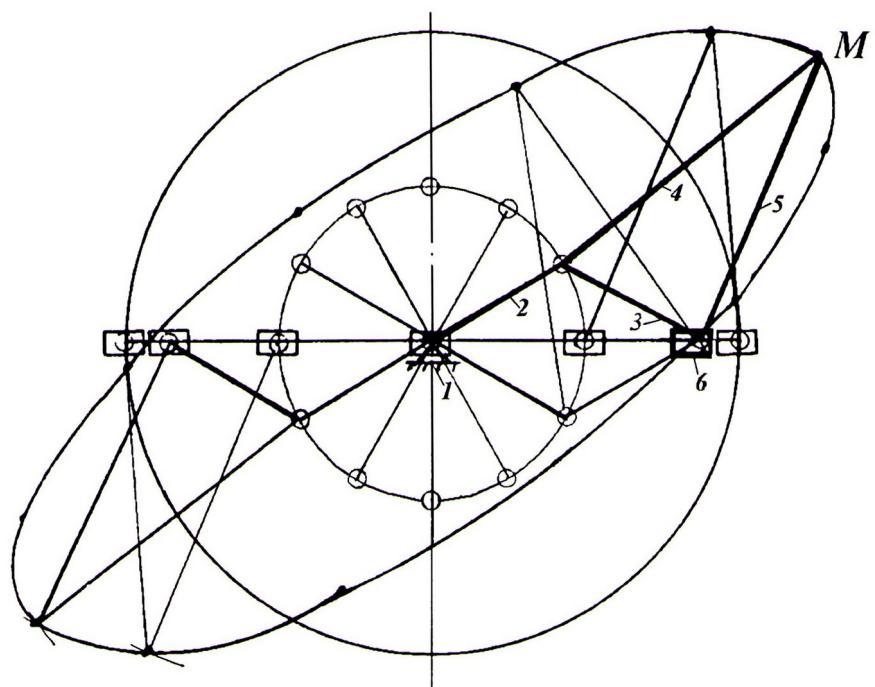
Фиг. 1



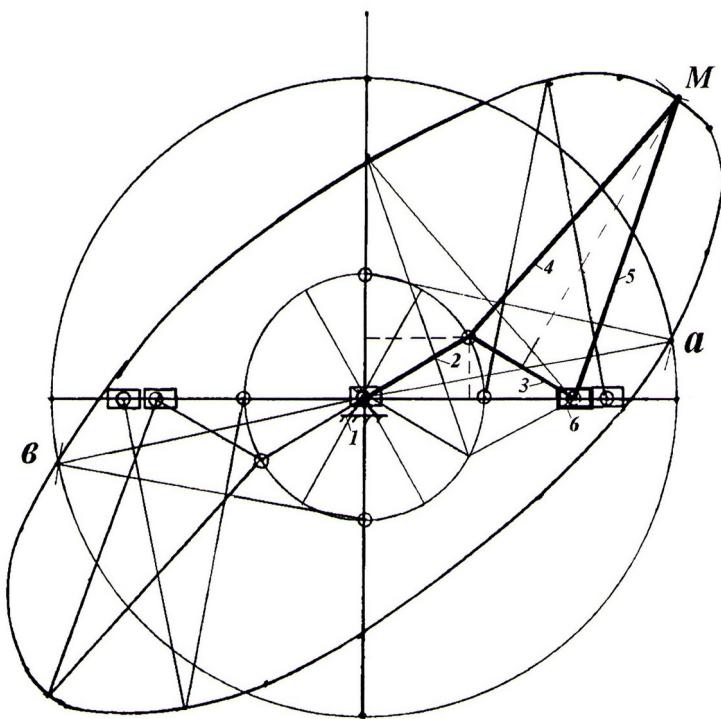
Фиг. 2



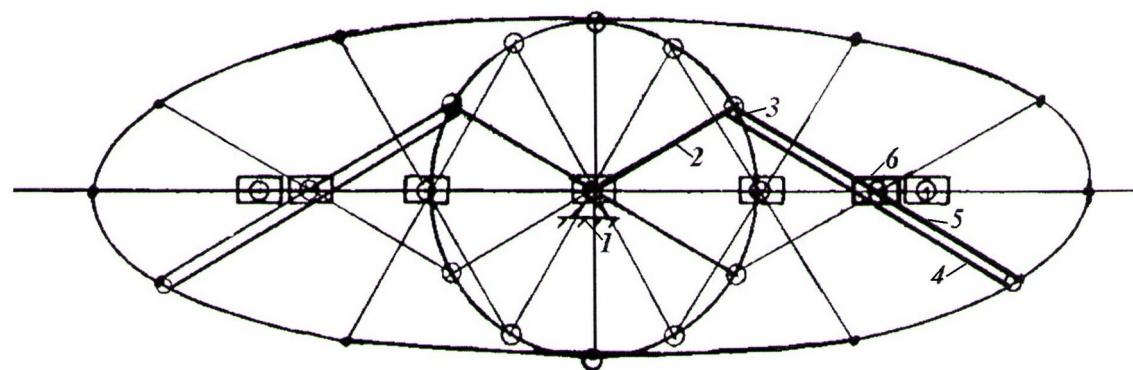
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

Выпущено Управлением подготовки материалов и полиграфии

---

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,  
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03