

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040452**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.06.03

(21) Номер заявки
201900085

(22) Дата подачи заявки
2018.12.05

(51) Int. Cl. *E21B 1/12* (2006.01)
E21C 37/24 (2006.01)
F16H 21/40 (2006.01)

(54) **ШЕСТИЗВЕННЫЙ РЫЧАЖНЫЙ УДАРНЫЙ МЕХАНИЗМ С НАИБОЛЬШИМ
КОРОМЫСЛОМ**

(43) **2020.06.30**

(96) **ЕАПВ/КГ/201800002 (КГ) 2018.12.05**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ЗИЯЛИЕВ КАДЫРБЕК
ЖАНУЗАКОВИЧ (КГ)**

(56) EA-B1-007687
SU-A-1120097
EA-B1-007686
EA-B1-007709

(72) Изобретатель:
**Зиялиев Кадырбек Жанузакович,
Такырбашев Амангелди
Бексултанович, Чинбаев Омурбек
Конопияевич, Дюйшембаев Жээнбек
Жакшылыкович (КГ)**

(57) Изобретение относится к шарнирно-рычажным механизмам с "особыми положениями" и может быть использовано в качестве исполнительного механизма в виброударных машинах, используемых в горнодобывающей отрасли, дорожно-строительной, строительной-монтажной и другой работе. Шестизвенный ударный механизм с наибольшим коромыслом состоит из ведущего кривошипа 1 с осью вращения в точке А, шатуна 2, ведомого кривошипа 3 с осью вращения в точке D, шатуна 4, коромысла 5 с опорой в точке F и стойки 6 (фиг. 8). Все точки опоры (вращения) лежат на одной линии и длины звеньев механизма имеют следующие соотношения:

$$l_1 < l_3 < l_2; l_2 - l_3 < l_1; l_6 = l_1 - l_2 + l_3; l_3 < l_4 < l_5; l'_6 = l_3 - l_4 + l_5$$

При равномерном вращательном движении ведущего кривошипа 1 ведомый кривошип 3 вращается с переменной угловой скоростью, максимальное и минимальное значения которой соответствуют "особому положению" механизма, при котором все звенья встраиваются в одну линию. Далее переменное по значению вращательное движение ведомого кривошипа 3 посредством шатуна 4 передается к коромыслу 5, которое совершает неполное вращательное движение вокруг точки F. При этом в "особом положении" передаточное отношение угловых скоростей коромысла 5 и кривошипа 3 скачкообразно преобразуется по величине (с максимального на минимальное) и направлению, причем преобразование сопровождается нанесением удара массивного коромысла по инструменту.

B1**040452****040452****B1**

Изобретение относится к шарнирно-рычажным механизмам с "особыми положениями" и может быть использовано в качестве исполнительного механизма в виброударных машинах, используемых в горнодобывающей отрасли, дорожно-строительной и строительномонтажной и другой работе. Особым называется положение механизма, в котором механизм может переходить из одного закона движения в другой в процессе работы (без разборки и сборки механизма), т.е. $\varphi_3(\varphi_1) \leftrightarrow \varphi_3^I(\varphi_1)$ (фиг. 1).

Известен шарнирно-четырёхзвенный механизм с особым положением с соотношением длин звеньев $l_1 < l_2 < l_3$; $l_4 = l_1 - l_2 + l_3$ (фиг. 2) [1], который работает в кривошипно-коромысловом режиме по двум законам движения звеньев (фиг. 3). При работе механизма по одному из двух законов движения коромысло совершает одно качательное движение за один оборот кривошипа со скачкообразным изменением передаточного отношения в особом положении. Такой режим работы используется для совершения удара массивного коромысла 3 по инструменту (фиг. 2). План положений данного механизма, работающего по второму закону (тонкая линия на фиг. 3), представлен на фиг. 4.

Изменяя длины звеньев в пределах заданных соотношений можно варьировать передаточное отношение в особом положении в очень больших пределах. Теоретически при $l_4 \rightarrow l_1$ передаточное число $u_{31} \rightarrow \infty$, при $l_4 \rightarrow \infty$, $u_{31} \rightarrow 0$. Таким образом, на основе данной схемы можно синтезировать ударный механизм с любым требуемым передаточным числом, но на практике увеличение передаточного числа с целью увеличения скорости удара и, соответственно, энергии удара сопровождается возрастанием динамических нагрузок в шарнирах в близких к особому положениям, т.е. перед совершением удара, что отражается на надежности работы машины.

Техническая задача - расширение кинематических возможностей ударного механизма путем двухступенчатого увеличения передаточного числа при ударе.

Для решения данной задачи предложена новая схема шестизвенного рычажного ударного механизма с коромыслом, выполненным длиннее других конструктивных элементов, которая получена путем присоединения к имеющимся механизму (фиг. 2) шарнирно-четырёхзвенного двухкривошипного механизма с соотношением длин звеньев $l_1 < l_3 < l_2$; $l_2 - l_3 < l_1$; $l_4 = l_1 - l_2 + l_3$ (фиг. 5) [2] и графическими зависимостями, представленными на фиг. 6. Из этих графических зависимостей видно, что, когда механизм каждый раз в особом положении переходит из одного закона движения в другой, передаточное отношение u_{31} за весь период работы изменяется плавно. При этом за каждый оборот ведущего кривошипа передаточное отношение u_{31} в особом положении изменяется: в одном случае имеет минимальное значение (меньше единицы), в следующем - максимальное (больше единицы), т.е. меняется поочередно. План положений механизма, работающего в таком режиме, представлен на фиг. 7.

Соединение двух схем механизмов производится так, чтобы функцию кривошипа кривошипно-коромыслового механизма (фиг. 2) выполнял ведомый кривошип двухкривошипного механизма (фиг. 5). Для этого схему механизма, приведенного на фиг. 5, необходимо первоначально отразить слева направо и объединить ее ведомый кривошип с кривошипом кривошипно-коромыслового механизма (фиг. 2) в одно звено, вращающееся по часовой стрелке. Схема полученного шестизвенного ударного механизма с соотношением длин звеньев

$$l_1 < l_3 < l_2; l_2 - l_3 < l_1; l_6 = l_1 - l_2 + l_3; l_3 < l_4 < l_5; l_6^I = l_3 - l_4 + l_5$$

приведена на фиг. 8, а план его положений за 1-й оборот ведущего кривошипа с опорой в точке А представлен на фиг. 9, за второй оборот - на фиг. 10. На основе этих планов механизма наглядно видно принцип работы шестизвенного рычажного ударного механизма с коромыслом, выполненным длиннее других конструктивных элементов (фиг. 8). При вращении ведущего кривошипа 1 по часовой стрелке вокруг точки А посредством шатуна 2 ведомый кривошип 3 также совершает вращательное движение вокруг точки D с переменной угловой скоростью, максимальное и минимальное значения которой соответствуют особому положению механизма. Движение от ведомого кривошипа 3 посредством шатуна 4 передается на коромысло 5, которое совершает качательное движение вокруг точки F. В особом положении механизма (когда все звенья лежат в одной линии) происходит скачкообразное изменение угловой скорости коромысла 6 по величине и по направлению, которое сопровождается ударом массивного коромысла по инструменту. Перед ударом коромысло имеет максимальную угловую скорость, направленную против часовой стрелки, после удара - минимальную угловую скорость, направленную по часовой стрелке.

Передаточное отношение угловой скорости выходного звена (коромысла 5) к угловой скорости входного звена (ведущего кривошипа 1) определяется по формуле $u_{51} = u_{31} \cdot u_{53}$. В отличие от четырехзвенного ударного механизма (фиг. 2) в предлагаемом шестизвенном ударном механизме за счет двухступенчатого изменения передаточного числа нагрузка на шарниры значительно уменьшается и, соответственно, повышается надежность ударного механизма. Особенностью данного механизма является и то, что при работе сильные и слабые удары чередуются за каждый оборот ведущего кривошипа.

Источники информации.

1. Зиялиев К.Ж. Кинематический и динамический анализ шарнирно-четырёхзвенных механизмов переменной структуры с созданием машин высокой мощности, Бишкек, Илим, 2005, с. 73, рис. 2.28.

2. Зиялиев К.Ж. Кинематический и динамический анализ шарнирно-четырёхзвенных механизмов переменной структуры с созданием машин высокой мощности, Бишкек, Илим, 2005, с. 78, рис. 2.34.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Шестизвенный рычажный ударный механизм с коромыслом, выполненным длиннее других конструктивных элементов, для генерирования ударных импульсов, содержащий коромысло (5), совершающее качательное движение вокруг опорной точки (F) с нанесением ударов по инструменту и шарнирно связанное с шатуном (4), который, в свою очередь, связан с ведомым кривошипом (3), вращающимся вокруг опорной точки (D) в стойке (6) и отличающимся тем, что ведомый кривошип (3) приводится в движение посредством шатуна (2) от ведущего кривошипа (1), шарнирно связанного со стойкой (6) в неподвижной точке (A), причем звенья выполнены с возможностью выстраивания в одну линию на межопорной линии за счет того, что соотношение длин звеньев удовлетворяет следующим условиям:

$$l_1 < l_3 < l_2; l_2 - l_3 < l_1; l_6 = l_1 - l_2 + l_3; l_3 < l_4 < l_5; l_6^1 = l_3 - l_4 + l_5,$$

где l_1 - длина ведущего кривошипа (1),

l_2 - длина шатуна (2),

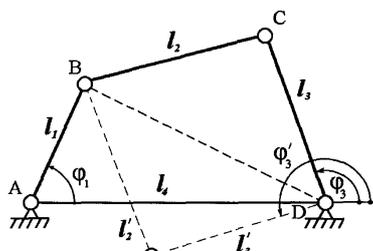
l_3 - длина ведомого кривошипа (3),

l_4 - длина шатуна (4),

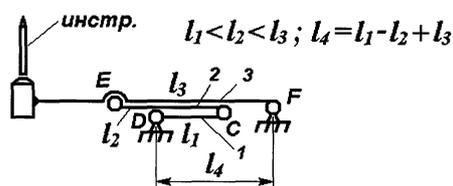
l_5 - длина коромысла (5),

l_6 - расстояние между опорами ведущего (1) и ведомого (3) кривошипов,

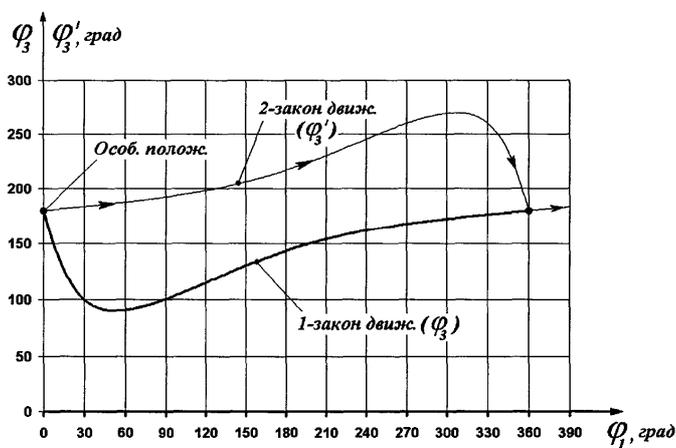
l_6^1 - расстояние между опорами ведомого кривошипа (3) и коромысла (5).



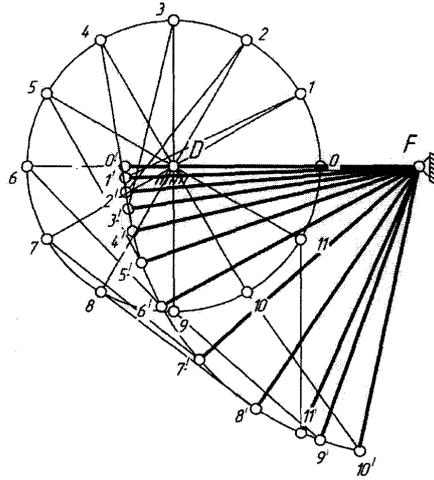
Фиг. 1



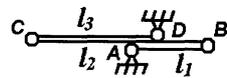
Фиг. 2



Фиг. 3.

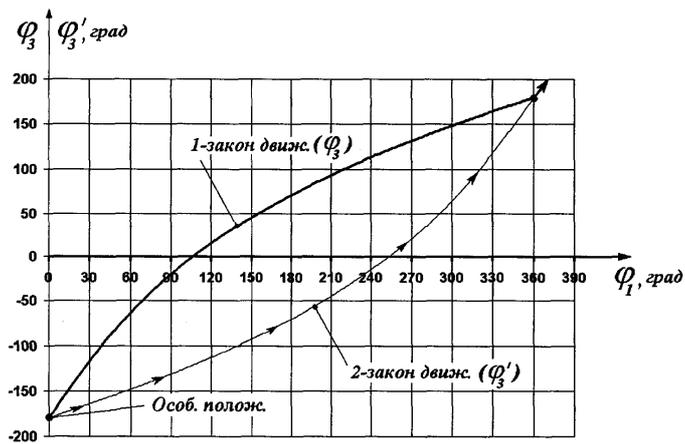


Фиг. 4

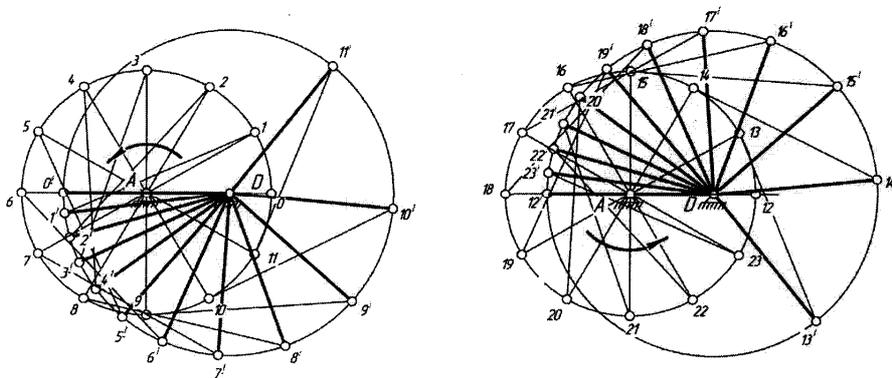


$$l_1 < l_3 < l_2; l_2 - l_3 < l_1; l_4 = l_1 - l_2 + l_3$$

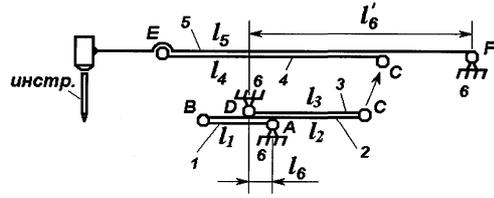
Фиг. 5



Фиг. 6.

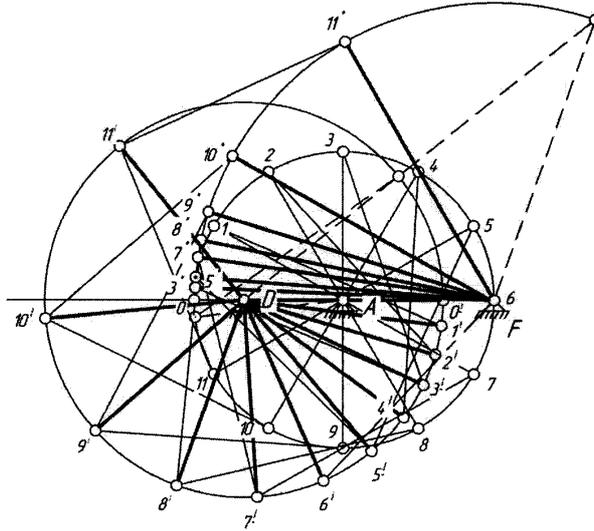


Фиг. 7

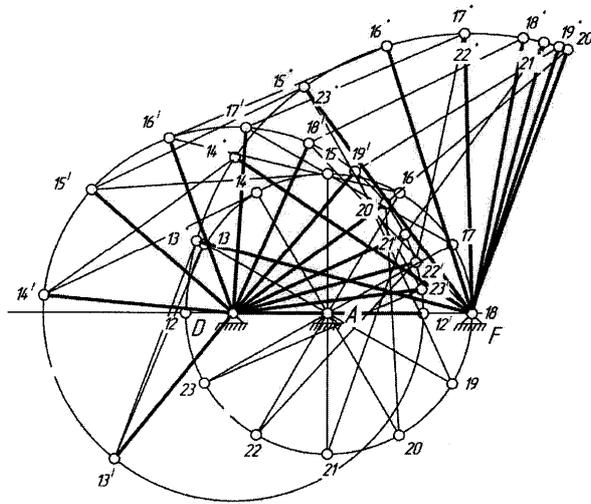


$$l_1 < l_3 < l_2; \quad l_2 - l_3 < l_1; \quad l_6 = l_1 - l_2 + l_3; \quad l_3 < l_4 < l_5; \quad l'_6 = l_5 - l_4 + l_3$$

Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2