

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 201900085 (13) A1

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2020.06.30(51) Int. Cl. E21B 1/12 (2006.01)  
E21C 37/24 (2006.01)  
F16H 21/40 (2006.01)(22) Дата подачи заявки  
2018.12.05

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

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

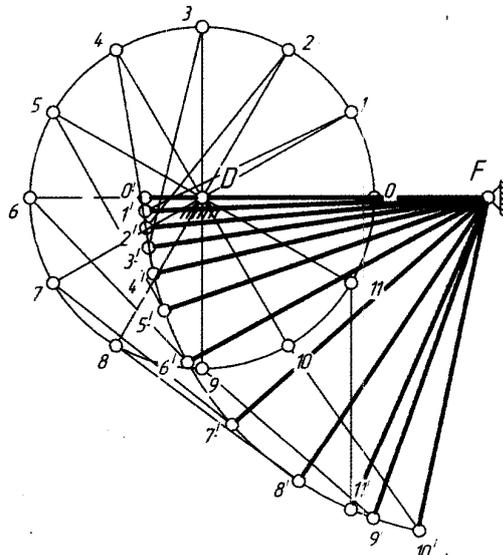
(72) Изобретатель:

(71) Заявитель:  
ЗИЯЛИЕВ КАДЫРБЕК  
ЖАНУЗАКОВИЧ (КГ)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 др. 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). 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, максимальный и минимальный значения которых 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, которое сопровождается с нанесением удара массивного коромысла по инструменту.



A1

201900085

201900085

A1

### Название изобретения:

Шестизвенный рычажный ударный механизм с наибольшим коромыслом

### Описание изобретения

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 др. 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.  $\varphi_3(\varphi_1) \leftrightarrow \varphi_3'(\varphi_1)$  (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 положениях, т.е. перед совершением удара, что отражается в надежности работы машины.

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

Для решения данной задачи предлагаем новую схему шестизвенного ударного механизма с наибольшим коромыслом, которая получена путем присоединения к имеющемуся 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: 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 наименьшее 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 производим 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 ударного механизма с наибольшим коромыслом (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, максимальный и минимальный 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 уменьшаются, соответственно повышается надежность ударного механизма. Особенностью данного механизма является и то, что при работе сильные и слабые удары чередуются за каждый оборот ведущего кривошипа.

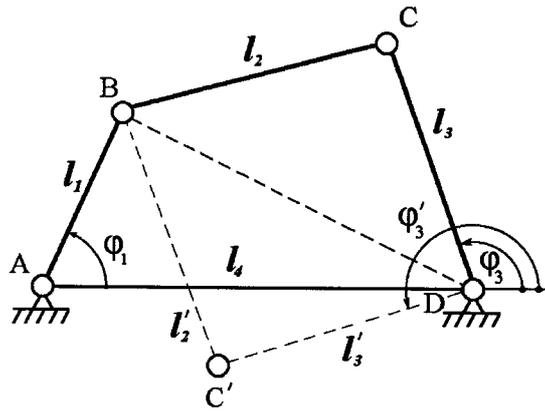
- [1]. Зиялиев К.Ж. Кинематический и динамический анализ шарнирно-четырехзвенных механизмов переменной структуры с созданием машин высокой мощности. Бишкек, Илим, 2005, с. 73, рис.2.28.
- [2]. Зиялиев К.Ж. Кинематический и динамический анализ шарнирно-четырехзвенных механизмов переменной структуры с созданием машин высокой мощности. Бишкек, Илим, 2005, с. 78, рис.2.34.

### Формула изобретения

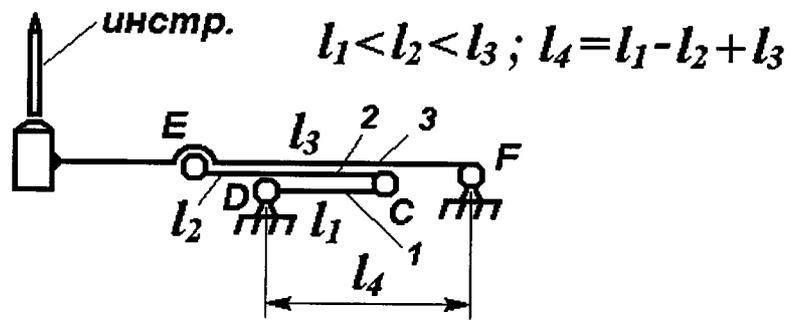
Шестизвенный рычажный ударный механизм с наибольшим коромыслом, служащий для генерирования ударных импульсов и содержащий стойку, два кривошипа, два шатуна и коромысла, отличающийся тем, что выходное звено коромысла посредством шатуна связан с ведомым кривошипом, причем звенья выполнены с возможностью выстраивания в одну линию на межопорной линии за счет того, что соотношение длин звеньев удовлетворяют следующим условиям:

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

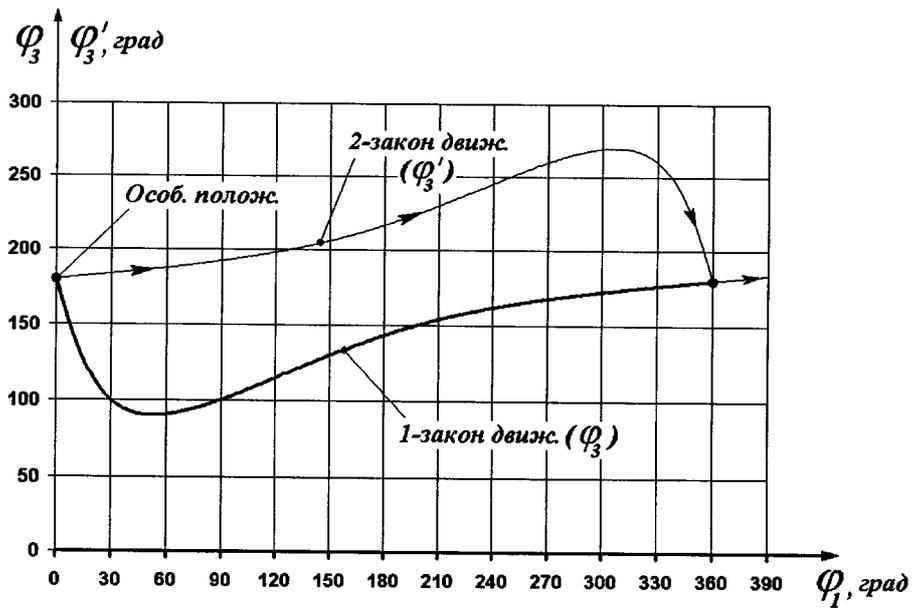
где  $l_1$  - длина ведущего кривошипа;  $l_2$  - длина шатуна 2;  $l_3$  - длина ведомого кривошипа;  $l_4$  - длина шатуна 4;  $l_5$  - длина коромысла;  $l_6$  - расстояние между опорами ведущего и ведомого кривошипов,  $l_6^I$  - расстояние между опорами ведомого кривошипа и коромысла.



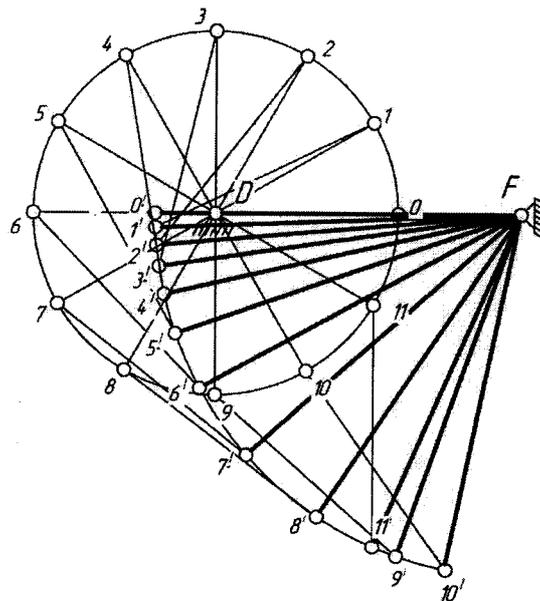
Фиг. 1



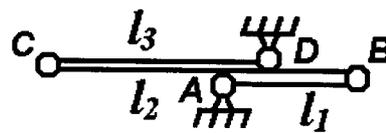
Фиг. 2



Фиг. 3.

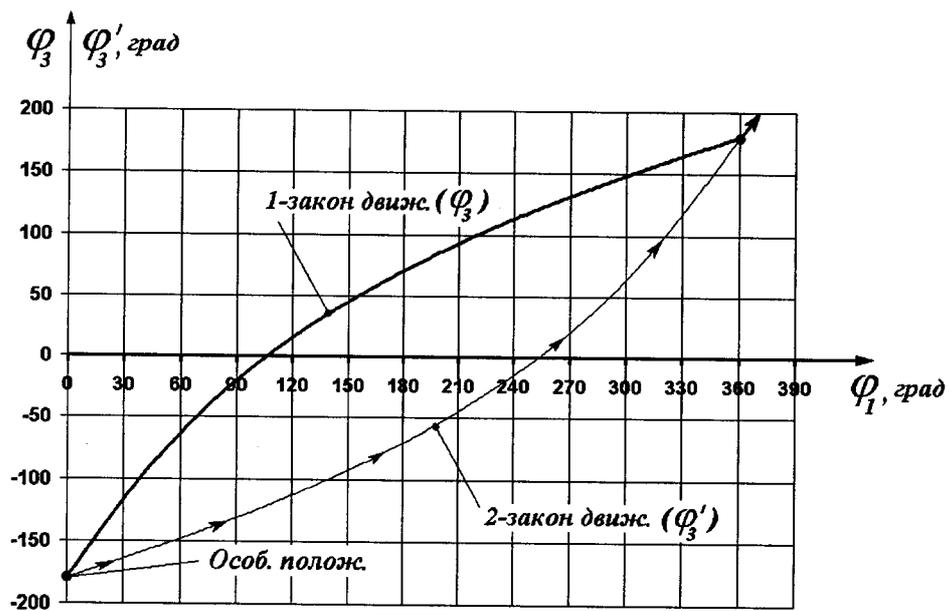


Фиг.4

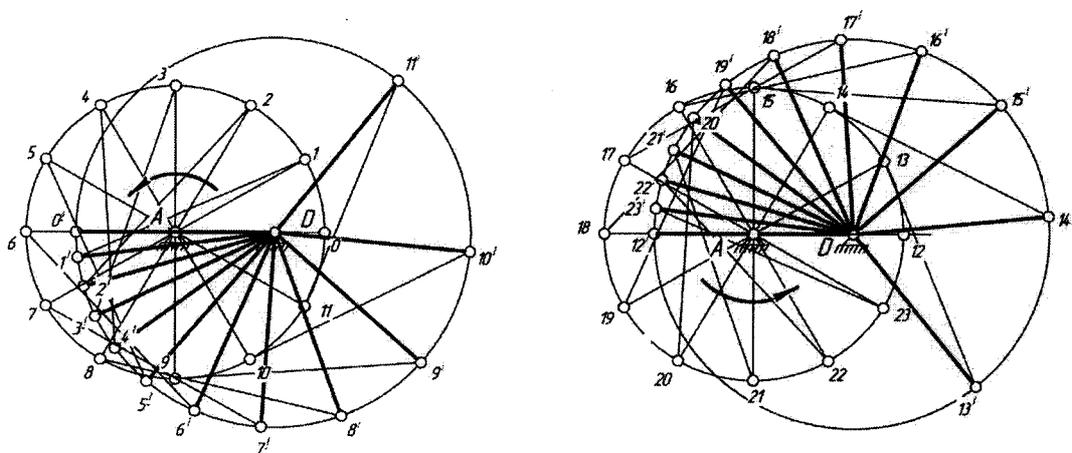


$$l_1 < l_3 < l_2; l_2 - l_3 < l_1; l_4 = l_1 - l_2 + l_3$$

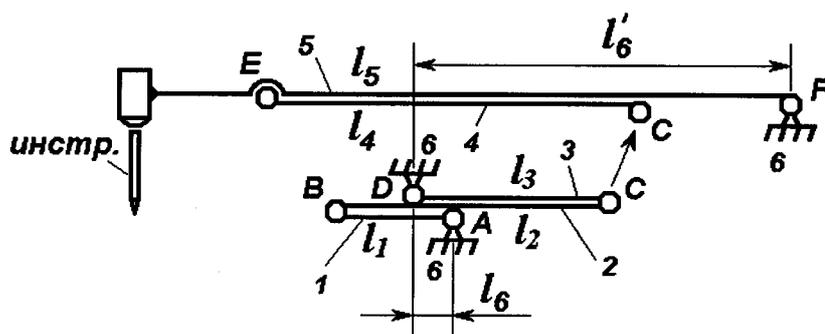
Фиг. 5



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)



**ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ**

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

**201900085****А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:***E21B 1/12 (2006.01)**E21C 37/24 (2006.01)**F16H 21/40 (2006.01)*

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

**Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:**

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

E21B 1/00, 1/12, 1/14, E21C 37/00, 37/22, 37/24, B25D 9/00, 9/04, 9/06, 9/14, 9/26, F16H 21/00, 21/10, 21/16, 21/34, 21/40, 21/44

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)

**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	EA 007687 B1 (ИССЫККУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. К. ТЫНЫСТАНОВА) 29.12.2006	1
A	SU 1120097 A (ИНСТИТУТ АВТОМАТИКИ АН КИРГИЗСКОЙ ССР) 23.10.1984	1
A	EA 007686 B1 (ИССЫККУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. К. ТЫНЫСТАНОВА) 29.12.2006	1
A	EA 007709 B1 (ИССЫККУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. К. ТЫНЫСТАНОВА) 29.12.2006	1

 последующие документы указаны в продолжении

\* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

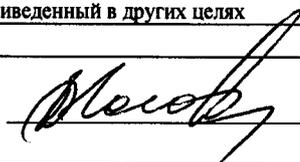
«&amp;» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **25/03/2020**

Уполномоченное лицо:

Начальник Управления экспертизы



Д.Ю. Рогожин