



(19) **KG** (11) **1726** (13) **C1**  
(51) **E21B 6/06** (2015.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И  
ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ** к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

(21) 20140025.1

(22) 28.02.2014

(46) 30.04.2015. Бюл. № 4

(76) Ураимов М. (KG)

(56) А. с. № 810952, кл. E21C 3/04, 3/20, 1981

**(54) Гидравлический перфоратор**

(57) Изобретение относится к горной и строительно-дорожной технике и может быть использовано при бурении шпуров и скважин для производства буровзрывных работ.

Задачей изобретения является повышение надежности и долговечности перфораторов для бурения шпуров путем создания конструкции гидравлического перфоратора, в котором поворот бурового инструмента осуществляется без механического контакта трущихся поверхностей высоконагруженных деталей, за счет применения гидравлического поворотного двигателя, дополнительно выполняющего функцию распределителя потока рабочей жидкости в ударном механизме, а для обеспечения циклического поворота ротора гидродвигателя, осуществляющего поворот бурового инструмента, в одном, заранее заданном направлении, используется обгонная муфта.

Задача решается тем, что в гидравлическом перфораторе, содержащем корпус, поршень-ударник, механизм поворота, напорный аккумулятор, напорную и сливную магистрали, коммутационные каналы, буровой инструмент, механизм поворота бурового инструмента выполнен в виде поворотного гидродвигателя с обгонной муфтой, одновременно выполняющего функцию распределения потока жидкости, и приводимый в движение давлением жидкости, поступающей из напорной магистрали, попеременно подаваемой в его управляемую камеру.

1 н. п. ф., 2 фиг.

Изобретение относится к горной и строительно-дорожной технике и может быть использовано при бурении шпуров и скважин для производства буровзрывных работ.

Во всех известных конструкциях перфораторов механизм поворота бурового инструмента, необходимый для ударно-поворотного режима бурения, выполнен в виде геликоидального механизма с храповым устройством, осуществляющим поворот бурового инструмента за счет преобразования поступательного движения поршня-ударника при его холостом ходе во вращательное.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является гидравлический перфоратор (а. с. № 810952, кл. E21C 3/04, 3/20, 1981), включающий гидравлический ударный механизм, обеспечивающий возвратно-поступательное движение поршня-ударника и геликоидальный механизм, преобразующий поступательное движение поршня-ударника при его холостом ходе во вращательное движение бурового инструмента.

Недостатком этого способа преобразования поступательного движения во вращательное является низкая надежность, повышенный износ деталей геликоидальной пары и, как следствие, недолговечность работы этих механизмов и преждевременный выход из строя перфоратора.

Задачей изобретения является повышение надежности и долговечности перфораторов для бурения шпуров путем создания конструкции гидравлического перфоратора, в котором поворот бурового инструмента осуществляется без механического контакта трущихся поверхностей высоконагруженных деталей, за счет применения гидравлического поворотного двигателя,

дополнительно выполняющего функцию распределителя потока рабочей жидкости в ударном механизме, а для обеспечения циклического поворота ротора гидродвигателя, осуществляющего поворот бурового инструмента, в одном, заранее заданном направлении, используется обгонная муфта.

Задача решается тем, что в гидравлическом перфораторе, содержащем корпус, поршень-ударник, механизм поворота, напорный аккумулятор, напорную и сливную магистрали, коммутационные каналы, буровой инструмент, механизм поворота бурового инструмента выполнен в виде поворотного гидродвигателя с обгонной муфтой, одновременно выполняющего функцию распределения потока жидкости, и приводимый в движение давлением жидкости, поступающей из напорной магистрали, попеременно подаваемой в его управляемую камеру.

Гидрокинематическая схема перфоратора и сечения, необходимые для пояснения принципа действия представлены на фиг. 1 и 2.

Схема на фиг. 1 представляет положение гидравлического перфоратора после соударения поршня-ударника с буровым инструментом.

Схема на фиг. 2 представляет положение гидравлического перфоратора в конце холостого и начала рабочего хода.

Гидравлический перфоратор состоит из корпуса 1, в центральном отверстии которого с возможностью осевого перемещения размещен ступенчатый поршень-ударник 2, образующий в нем камеры  $K_{рх}$  - рабочего хода,  $K_{хх}$  - холостого хода,  $K_y$  - управления. В корпусе 1, соосно поршню-ударнику 2 размещен буровой инструмент 3.

В передней части корпуса 1 размещен механизм поворота бурового инструмента 3, выполненный в виде поворотного гидродвигателя с обгонной муфтой и предназначенный для поворота бурового инструмента 3 после каждого удара поршня-ударника 2 по его торцу. Кроме того, этот механизм предназначен также для распределения потока жидкости по рабочим камерам гидравлического перфоратора.

Поворотный гидродвигатель состоит из статора 4, ротора 5 и поворотной втулки 6. Внутренняя поверхность статора 4 и наружная поверхность поворотной втулки 6 выполнены ступенчатыми. Ротор 5 размещен внутри поворотной втулки 6 с возможностью поворота вокруг своей оси. По наружному диаметру статор 4 и поворотная втулка 6 уплотнены упругими кольцами 8 и 9.

В пространстве между внутренней поверхностью статора 4 и наружной поверхностью поворотной втулки 6, наружной поверхностью ротора 5 и внутренней поверхностью втулки 6 образуются четыре рабочие камеры  $K_{рр}$ ,  $K_{рн}$ ,  $K_{рс}$  и  $K_{ру}$ . По наружному диаметру статора 4 нарезаны четыре кольцевые проточки 11, 12, 13, 14. В этих кольцевых проточках выполнены радиальные каналы 15, 16, 17, 18, 19.

В корпусе 1 гидравлического перфоратора выполнены также четыре отверстия, к которым подведены каналы 20, 21, 22 и 23.

Рабочие камеры  $K_{рр}$ ,  $K_{рн}$ ,  $K_{рс}$  и  $K_{ру}$ , образованные внутри статора 4 соединены с напорной  $H$  и сливной  $C$  магистралями, а также с рабочими камерами  $K_{рх}$ ,  $K_{хх}$  и  $K_y$  образованными внутри корпуса 1. При этом:

- камера  $K_{рн}$  по каналам 15 и 20 соединена с камерой холостого хода  $K_{хх}$ ;
- камера  $K_{рр}$ , по каналам 17 и 21 соединена с камерой рабочего хода  $K_{рх}$ ;
- камера  $K_{рс}$  по каналам 18 и 23 соединена с камерой управления  $K_y$ ;
- камера  $K_{ру}$  по каналам 19 и 22 соединена с камерой управления  $K_y$ ;
- напорная магистраль  $H$  по каналам 15 и 16 соединена с камерой управления  $K_{рн}$  в исходной позиции и камерой  $K_{рр}$  - при повороте ротора на заданный угол (фиг. 2);
- сливная магистраль  $C$  по каналу 18 соединена с камерой  $K_{рс}$ .

Ротор 5 выполнен в виде двухступенчатого полого цилиндра. Внутри него с возможностью осевого перемещения размещены поршень-ударник 2 и буровой инструмент 3 конструктивно таким образом, что буровой инструмент 3 может совершать как поступательное, так и вращательное движение.

В задней части ротора 5, вдоль его оси вращения, выполнены несколько, (в данном случае 6) продольных пазов, в которых размещены ролики 7 (сечение А-А на фиг. 1). По внешнему диаметру эта часть ротора 5 вместе с роликами 7, размещенными внутри продольных пазов, входят в центральное отверстие большего диаметра поворотной втулки 6. Такое соединение поворотной втулки 6 и ротора 5 с вставленными в его пазы роликами 7 представляет собой обгонную муфту. При этом в качестве ведущего вала этой обгонной муфты используется

поворотная втулка 6.

6

Передняя часть центрального отверстия ротора 5 выполнена в виде шестигранника. В это отверстие входит направляющая часть бурового инструмента 3, которая также выполнена в виде шестигранника (сечение В-В на фиг. 1).

Подача жидкости от источника питания и отвод жидкости из камер гидравлического перфоратора осуществляются напорной **Н** и сливной **С** магистральями. На напорной магистрали **Н** установлен напорный аккумулятор 10.

В исходном положении гидравлического перфоратора (фиг. 1), передний торец поршня-ударника 2 находится в контакте с торцом бурового инструмента 3, упирающегося во внешнюю среду. Канал управления 22, через камеру управления **К<sub>у</sub>** и канал 23 соединен со сливной магистралью **С**. При этом, в камере **К<sub>ру</sub>** поворотного гидродвигателя устанавливается сливное давление. Поэтому поворотная втулка 6, под действием давления жидкости в камере **К<sub>рн</sub>**, поступающей по каналу 15 от напорной магистрали **Н**, повернута вправо до упора и удерживается в этом положении.

В этом положении поворотного гидродвигателя камера рабочего хода **К<sub>рх</sub>** через каналы 21, 17 и камеру **К<sub>рп</sub>** соединена с камерой **К<sub>рс</sub>**, постоянно соединенной со сливной магистралью **С**.

Под действием давления жидкости, постоянно подаваемой в камеру **К<sub>хх</sub>** холостого хода, поршень-ударник 2 перемещается влево. При этом жидкость из камеры рабочего хода **К<sub>рх</sub>** по каналу 21, 17 и через камеру **К<sub>рс</sub>**, вытесняется в сливную магистраль **С**.

При движении поршня-ударника 2 влево, канал управления 22 сначала отсекается от сливного капала 23 задней кромкой переднего пояса поршня-ударника 2, затем через камеру холостого хода **К<sub>хх</sub>**, далее канал 20 соединяется с напорной магистралью **Н**. При этом камера **К<sub>ру</sub>**, через каналы 22 и 19, также оказывается соединенной с напорной магистралью **Н**.

В таком положении гидравлического перфоратора, обе камеры **К<sub>ру</sub>** и **К<sub>рн</sub>** через соответствующие каналы, оказываются соединенными с напорной магистралью **Н**.

Наружный диаметр поворотной втулки 6 со стороны камеры **К<sub>ру</sub>** выполнен больше, чем со стороны камеры **К<sub>рн</sub>**. Вследствие этого, крутящий момент, возникающий в камере **К<sub>ру</sub>**, больше по величине, чем в камере **К<sub>рн</sub>**.

Под действием разности крутящих моментов втулка 6 поворачивается против часовой стрелки и занимает положение, представленное на фиг. 2. При этом ролики 7 перемещаются в левую, широкую часть пазов и не передают крутящий момент ротору 5, и он остается в неподвижном состоянии.

В указанном положении камера рабочего хода **К<sub>рх</sub>** через каналы 21 и 17, камеру **К<sub>рп</sub>** и далее канал 16 соединяется с напорной магистралью **Н**.

Под действием давления жидкости в камере рабочего хода **К<sub>рх</sub>** поршень-ударник 2 тормозится и останавливается, а затем ускоренно двигается в сторону бурового инструмента 3 и наносит удар по его торцу, вызывая разрушение породы. Совершается рабочий ход.

Незадолго до соударения поршня-ударника 2 с буровым инструментом 3, открывается сливной канал 23, который через камеру управления **К<sub>у</sub>** канал управления 22 и канал 19 соединяется с камерой **К<sub>ру</sub>**, и в ней устанавливается давление сливной магистрали. Поэтому под действием давления жидкости в камере **К<sub>рн</sub>**, постоянно соединенной с напорной магистралью **Н**, поворотная втулка 6 поворачивается по часовой стрелке. При этом ролики 7 заклиниваются в пазах ротора 5 и передают крутящий момент от поворотной втулки 6 к ротору 5. Под действием этого крутящего момента ротор 5 поворачивается по часовой стрелке на заданный угол. При повороте ротора 5 по часовой стрелке вместе с ним поворачивается также буровой инструмент 3, вследствие чего происходит срез предварительно разрушенной при ударе породы.

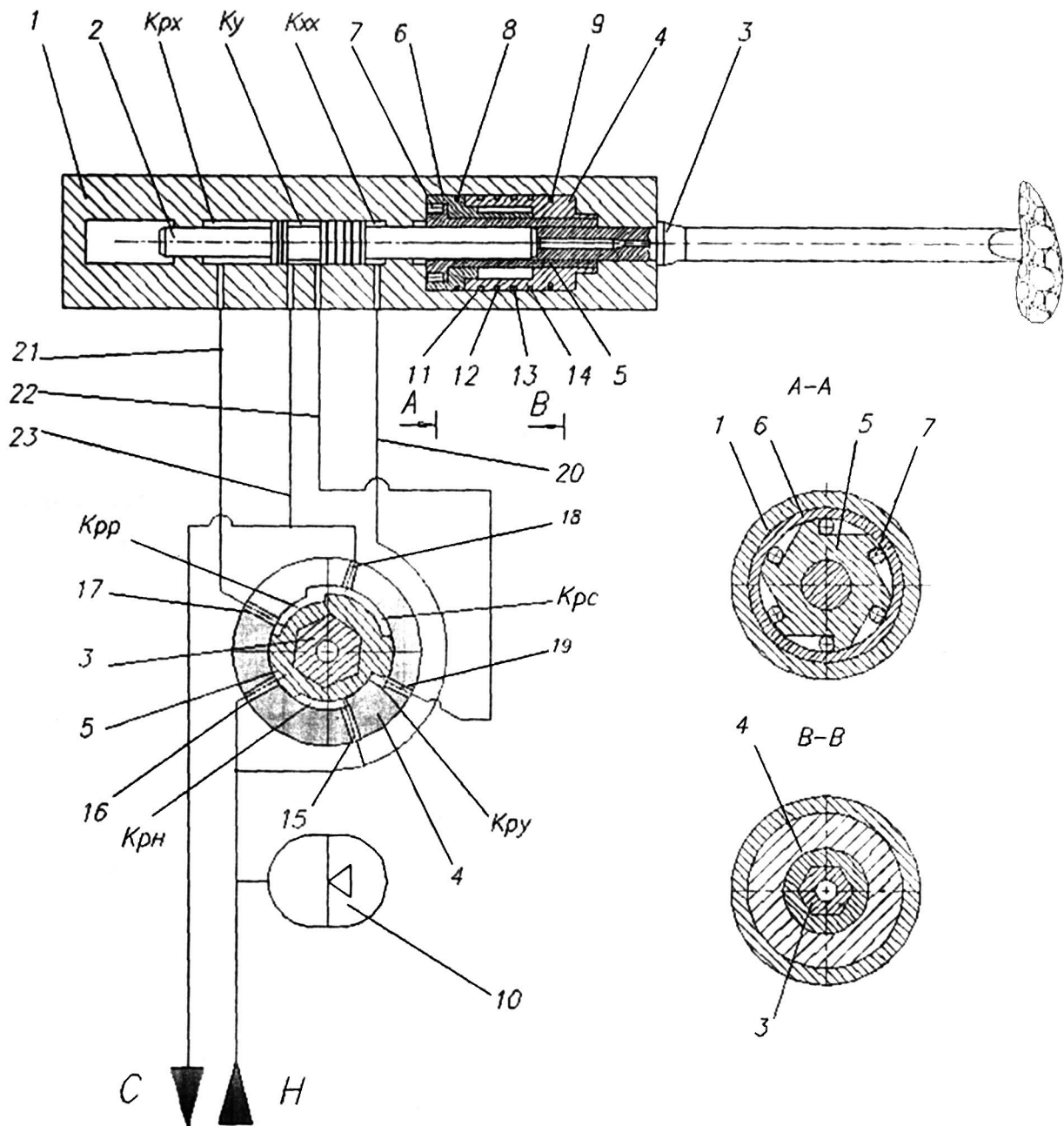
Гидравлический перфоратор принимает исходное положение, показанное на фиг. 1. В дальнейшем рабочий цикл повторяется.

В начальной фазе движения поршня-ударника 2, когда его скорость и, следовательно, потребление жидкости минимальны, излишек жидкости накапливается в напорном аккумуляторе 10. При ускоренном движении поршня-ударника 2 при рабочем ходе, когда подача жидкости от источника питания недостаточна, жидкость из напорного аккумулятора 10 поступает в камеру **К<sub>рх</sub>** рабочего хода гидравлического перфоратора. Этим достигается минимизация колебаний давления жидкости в напорной магистрали **Н**, что неизбежно при постоянной подаче источника питания и неравномерном потреблении ее в гидравлическом перфораторе.

### Формула изобретения

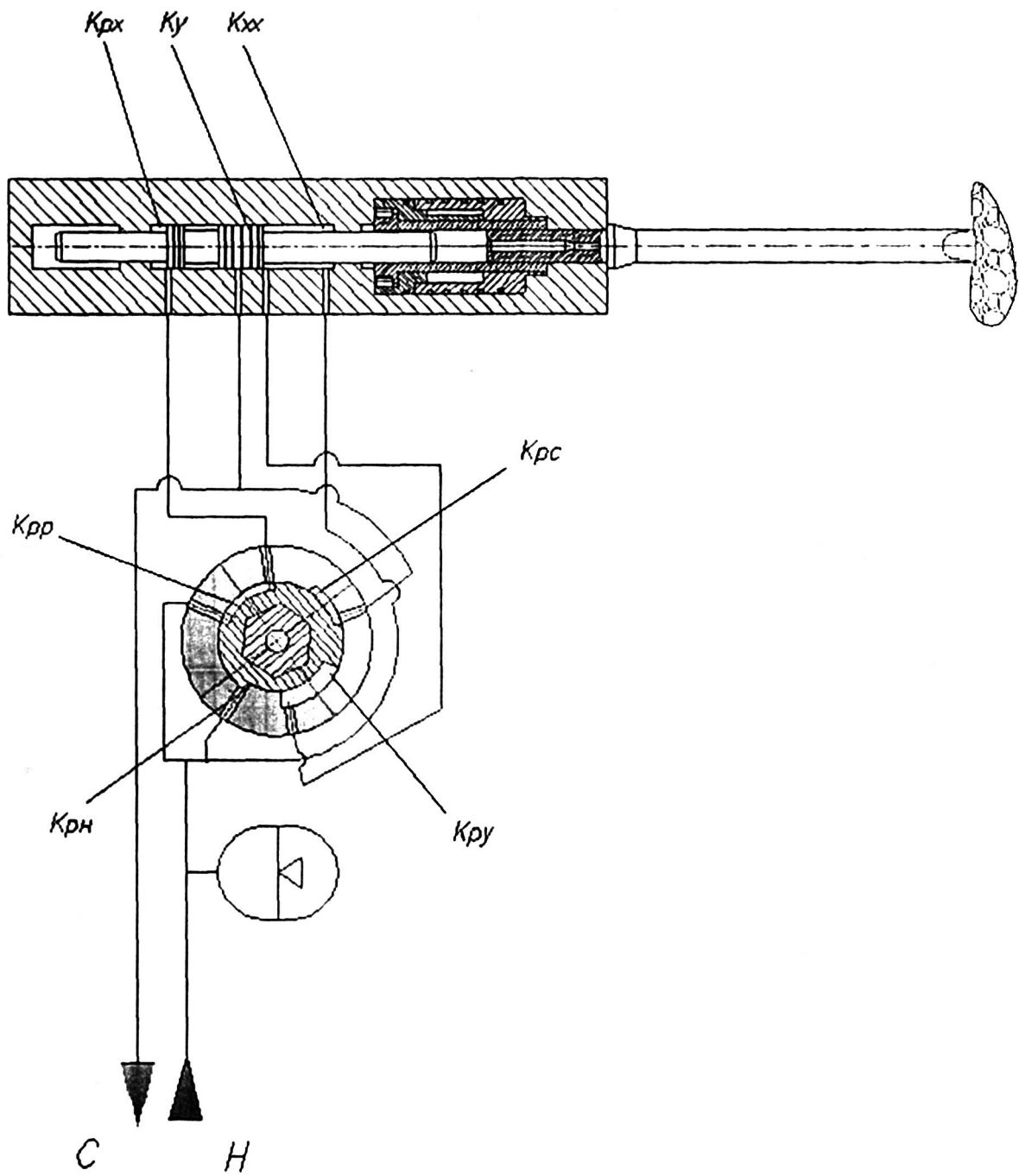
Гидравлический перфоратор, содержащий корпус, поршень-ударник, механизм поворота, напорный аккумулятор, напорную и сливную магистрали, коммутационные каналы, буровой инструмент, отличающийся тем, что механизм поворота бурового инструмента выполнен в виде поворотного гидродвигателя с обгонной муфтой, одновременно выполняющего функцию распределения потока жидкости, и приводимый в движение давлением жидкости, поступающей из напорной магистрали, попеременно подаваемой в его управляемую камеру.

Гидравлический перфоратор



Фиг. 1

Гидравлический перфоратор



Фиг. 2

Выпущено отделом подготовки материалов

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