

КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА



КЫРГЫЗПАТЕНТ

ПАТЕНТ

ПОД ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗАЯВИТЕЛЯ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2327

Название: *Гидравлический перфоратор*

Патентовладелец: *Квитко Светлана Ильинична
Султаналиев Бактыбек Сабырбекович
Ураимов Мамасабыр Ураимович
Фадеева Надежда Николаевна (KG)*

Автор(ы): *Квитко Светлана Ильинична
Султаналиев Бактыбек Сабырбекович
Ураимов Мамасабыр Ураимович
Фадеева Надежда Николаевна (KG)*

KYRGYZPATENT

Заявка № 20210087.1

Приоритет изобретения: 29.12.2021 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Кыргызской Республики: 30.01.2023 г.



(19) KG (11) 2327 (13) C1 (46) 28.02.2023

(51) E21B 6/06 (2022.01)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И ИННОВАЦИЙ
ПРИ КАБИНЕТЕ МИНИСТРОВ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

(21) 20210087.1

(22) 29.12.2021

(46) 28.02.2023. Бюл. № 2

(76) Квитко Светлана Ильинична,
Султаналиев Бактыбек Сабырбекович,
Ураимов Мамасабыр Ураимович,
Фадеева Надежда Николаевна (KG)

(56) Патент под ответственность заявителя
KG № 2142, C1, кл. E21B 3/03, 30.04.2019

(54) Гидравлический перфоратор

(57) Изобретение относится к горной и строи-
тельно-дорожной технике и может быть ис-
пользовано при бурении шпуров и скважин
для производства буровзрывных работ.

Задачей изобретения является повыше-
ние надежности работы гидроперфоратора, за-
счет обеспечения коммутации каналов управ-
ления с соответствующими каналами в более
продолжительном периоде движения поршня-

ударника, обеспечивающем гарантированное
переключения действующих на него сил, а
также снижение вероятности саморазрушения
ударного механизма при разрушении внешней
среды.

Поставленная задача решается тем, что в
гидравлическом перфораторе, содержащем
корпус, поршень-ударник, механизм враще-
ния бурового инструмента, гидропневмоак-
кумулятор, напорную и сливную магистрали,
коммутационные каналы, буровой инстру-
мент, в ударном механизме дополнительно
выполнены один напорный и один сливной
каналы, которые расположены таким обра-
зом, что обеспечивается увеличение длитель-
ности коммутации каналов управления с
напорной и сливной магистралями.

1 н. п. ф., 1 фиг.

(19) KG (11) 2327 (13) C1 (46) 28.02.2023

3

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

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является гидравлический перфоратор, включающий гидравлический ударный механизм, обеспечивающий возвратно-поступательное движение поршня-ударника, механизм поворота бурового инструмента, используемый также в качестве распределительного устройства потока жидкости и гидропневмоаккумулятор (Патент под ответственность заявителя КГ № 2142, С1, кл. E21B 3/03, 30.04.2019).

В известном механизме управление распределительным устройством осуществляется двумя управляемыми камерами, каждая из которых в зависимости от положения поршня-ударника через его проточки, образующие в гильзе соответственно камеры управления, попеременно соединяются с напорным или сливным каналами.

Недостатком данного устройства является то, что при движении поршня-ударника в сторону рабочего инструмента, при достижении им точки переключения действующих на него сил, все каналы с помощью которых осуществляются переключение потоков жидкости открываются одновременно.

При этом, каналы управления распределительным устройством остаются соединенными с напорным и сливным каналами на время, равное времени прохождения пути, равному диаметру этих каналов. За это время должно произойти переключение распределительного устройства в положение, при котором камера рабочего хода соединится со сливной магистралью. В случае, если за это время, распределительное устройство не переключится, напорный и сливной каналы перекрываются и распределительное устройство остается в прежнем положении. При этом камера рабочего хода также остается соединенной с напорной магистралью и ударный механизм остановится.

Аналогичная картина может случиться и при движении поршня-ударника и при холостом ходе. При достижении поршнем-ударником точки переключения действующих на него сил, когда канал управления расположен ближе к камере рабочего хода, соединяется со сливным каналом.

4

При этом длительность коммутации этих каналов будет также равна времени прохождения поршнем-ударником пути, равному диаметру этого канала. В случае, если за это время распределительное устройство не переключится, поршень-ударник, под действием силы холостого хода, двигается дальше до упора и остановится в крайнем заднем положении, и ударный механизм остановится.

Таким образом, если по какой-либо причине распределительное устройство не успевает переключиться, например, из-за большого момента сопротивления со стороны внешней среды, в ударный механизм не поступает сигнал на переключение движущей поршень-ударник силы и он остается неподвижным.

Кроме того, при простреле поршня-ударника в конце рабочего хода, что возможно при разрушении породы, поршень-ударник, двигаясь дальше от точки соударения с торцом бурового инструмента, наносит удар по корпусу ударного механизма, что может привести к его саморазрушению.

Указанные обстоятельства снижают надежность функционирования ударного механизма.

Задачей изобретения является повышение надежности работы гидроперфоратора, за счет обеспечения коммутации каналов управления с соответствующими каналами в более продолжительном периоде движения поршня-ударника, обеспечивающем гарантированное переключения действующих на него сил, а также снижение вероятности саморазрушения ударного механизма при разрушении внешней среды.

Поставленная задача решается тем, что в гидравлическом перфораторе, содержащем корпус, поршень-ударник, механизм вращения бурового инструмента, гидропневмоаккумулятор, напорную и сливную магистрали, коммутационные каналы, буровой инструмент, в ударном механизме дополнительно выполнены один напорный и один сливной каналы, которые расположены таким образом, что обеспечивается увеличение длительности коммутации каналов управления с напорной и сливной магистралями.

При этом, эти каналы расположены таким образом, что выполняются следующие условия:

5

- наибольшие расстояния между противоположными кромками сливного канала C_{pv} и канала управления K_v и сливного канала C_{ps} и канала управления K_s выполнены меньше, чем длина передней проточки поршня-ударника, за счет чего достигается увеличение длительности коммуникации каналов управления K_v и K_s со сливной магистралью C ;

- наибольшее расстояние между противоположными кромками напорного канала H_{ps} и канала управления K_s выполнено меньше, чем длина задней проточки поршня-ударника, за счет чего достигается увеличение длительности коммуникации каналов управления K_s и напорной магистрали H ;

- для обеспечения автоматической остановки ударного механизма при простреле поршня-ударника, путем соединения камеры рабочего хода K_{px} с напорной магистралью H , предусмотрен напорный канал H_{pa} .

Гидрокинематическая схема перфоратора, необходимая для пояснения принципа действия, представлена на фигуре 1. Представленное на этом рисунке положение поршня-ударника соответствует положению гидравлического перфоратора после соударения поршня-ударника с буровым инструментом.

Гидравлический перфоратор состоит из корпуса 1 ударного механизма, гильзы 2, в которой с возможностью осевого перемещения размещен поршень-ударник 3, образующий с корпусом 1 камеры рабочего хода K_{px} , холостого хода K_{xx} и две камеры управления K_{yc} и K_{yn} . К камерам управления K_{yc} и K_{yn} подведены каналы управления K_s и K_v , которые постоянно соединены соответственно с камерами управления K_{ps} и K_{pv} распределительного устройства.

В корпусе 1 на одной оси с поршнем-ударником 3 размещен буровой инструмент 8. В передней части гидравлического перфоратора размещен механизм поворота бурового инструмента, выполненный в виде поворотного гидродвигателя с обгонной муфтой, который предназначен для поворота бурового инструмента 8 после удара поршня-ударника 3 по его торцу. Механизм поворота бурового инструмента выполняет также роль распределительного устройства, которое осуществляет распределение потока жидкости по камерам ударного механизма.

6

Механизм поворота бурового инструмента состоит из корпуса 4 поворотной втулки 5, полого ротора 6 и роликов 7. Поворотная втулка 5 размещена в корпусе 4 механизма поворота и располагается на одной оси с центральным отверстием корпуса 1 ударного механизма. Внутри поворотной втулки 5 с возможностью поворота размещен полый ротор 6. Внутренняя поверхность полого ротора 6 выполнена в виде шестигранника, в котором размещается буровой инструмент 8.

Поворотная втулка 5 с корпусом 4 механизма поворота образует рабочие камеры: камера K_{vd} , которая попеременно соединяет камеру рабочего хода K_{px} со сливной C или напорной H магистралью, и две рабочие камеры управления K_{ps} и K_{pv} механизма поворота, через которые осуществляется управление движением поворотной втулки 5.

К рабочим камерам K_{px} , K_{xx} и камерам управления K_{yc} и K_{yn} ударного механизма подведены радиальные каналы, которые, в свою очередь, соединены с соответствующими коммутационными каналами 10, 11, 13, 15, 16. Каналы 10 и 13 постоянно соединены с напорной магистралью H и сливной C магистральями соответственно, канал 11 и сливной канал 14 с рабочими камерами холостого хода K_{xx} и рабочего хода K_{px} ударного механизма, каналы 15-16 с камерами управления K_{ps} и K_{pv} механизма поворота бурового инструмента. К механизму поворота подведены напорный каналы 12 и сливной 14, постоянно соединенные с напорной H и сливной C магистральями.

Центральное отверстие корпуса 4 механизма поворота, где размещается поворотная втулка 5, в поперечном сечении имеет паз в виде сектора кольца, расположенный параллельно оси вращения полого ротора 6. Поворотная втулка 5 имеет выступ, в поперечном сечении также в виде кольцевого сектора. Высота выступа поворотной втулки 5 равна глубине паза в корпусе 4 механизма поворота.

Угол между боковыми поверхностями паза в корпусе 4, больше угла между боковыми поверхностями выступа поворотной втулки 5, это дает возможность вращения поворотной втулки на величину разности углов между боковыми поверхностями поперечных сечений секторов корпуса и втулки.

7

Из-за разности углов поперечных сечений секторов между боковыми поверхностями паза в корпусе 4 и выступа на поворотной втулке 5 образуются две камеры управления K_{ps} и K_{pv} .

На выступе поворотной втулки 5 выполнен паз, поверхность которого с поверхностью корпуса 4 механизма поворота образует рабочую камеру K_{vd} .

Таким образом, в конструкции механизма поворота выполнены три рабочие камеры - K_{vd} , K_{ps} , K_{pv} . При этом рабочая камера K_{vd} по сливному каналу 14 постоянно соединена с камерой рабочего хода K_{px} ударного механизма. С другой стороны, к этой камере K_{vd} подводятся напорный 12 и сливной 14 каналы. В зависимости от положения поворотной втулки 5, рабочая камера K_{vd} может быть соединена с одним из этих каналов.

Рабочая камера управления K_{ps} , в зависимости от положения поршня-ударника 3 соединяется с камерой управления K_{yn} ударного механизма далее по каналу 10 с напорной магистралью H или с камерой управления K_{yc} и далее через канал 13 со сливной магистралью C . Камера управления K_{pv} , также в зависимости от положения поршня-ударника 3 соединяется с камерой управления K_{yc} , далее через канал 13 со сливной магистралью C или с камерой холостого хода K_{xx} через канал 11 и далее с напорной магистралью H .

На наружной поверхности полого ротора 6, вдоль его оси вращения, выполнено 4 продольных пазов, в которых размещены ролики 7. По внешнему диаметру эта часть полого ротора 6 вместе с роликами 7, размещенными внутри продольных пазов, входит в центральное отверстие поворотной втулки 5. Такое соединение поворотной втулки 5 и полого ротора 6, со вставленными в его пазы роликами 7, представляет собой обгонную муфту. При этом, в качестве ведущего вала этой обгонной муфты используется поворотная втулка 5.

Подача жидкости от источника питания и отвод жидкости из камер гидравлического перфоратора осуществляются напорной H и сливной C магистральями. На напорной магистрали H установлен гидропневмоаккумулятор 9.

Принцип работы гидравлического перфоратора заключается в следующем.

8

В исходном положении гидравлического перфоратора передний торец поршня-ударника 3 находится в контакте с торцом бурового инструмента 8, упирающегося во внешнюю среду. Управляющая камера K_{pv} через канал 16, канал управления K_v и далее камеру управления K_{yc} по каналу 13 соединена со сливной магистралью C . Камера управления K_{ps} через канал 15, канал управления K_s и далее по камере управления K_{yn} и по каналу 10 соединена с напорной магистралью H .

Каналы управления K_v и K_s через камеры управления K_{yc} и K_{yn} соединены соответственно с сливным C_{pv} и напорным H_{ps} каналами. Причем, из-за того, что ширина передней проточки поршня-ударника 3 больше, чем наибольшее расстояние между кромками сливного канала C_{pv} и канала управления K_v , ширина задней проточки больше, чем наибольшее расстояние между кромками канала управления K_s и напорным каналом H_{ps} , это соединение каналов сохранится при движении поршня-ударника 3 вперед до перекрытия сливного канала C_{pv} и напорного канала H_{ps} соответственно поясками поршня-ударника 3. Этим обеспечивается коммутация соответствующих каналов и после соударения поршня-ударника 3 с буровым инструментом 8.

Под действием давления жидкости в напорной магистрали H в камере управления K_{ps} поворотная втулка 5 повернута до упора против часовой стрелки. В данном положении поворотной втулки 5 рабочей камеры K_{vd} гидравлического двигателя и соединенная с ней камера рабочего хода K_{px} ударного механизма соединены со сливной магистралью C .

Под действием давления жидкости, постоянно подаваемой по каналу 11 в камеру холостого хода K_{xx} , поршень-ударник 3 перемещается влево. При этом жидкость из камеры рабочего хода K_{px} по каналу сливному 14 и камеру управления K_{vd} вытесняется в сливную магистраль C .

При движении поршня-ударника 3 влево, канал управления 15 сначала отсекается от напорного канала 10 кромкой пояска поршня-ударника 3, а при его дальнейшем движении через камеру управления K_{yc} и далее по каналу 13 соединяется со сливной магистралью C . Вследствие этого, камера управления K_{ps} соединяется с каналом управления K_s .

9

В этом положении механизма, канал 16 также отсекается от камеры управления K_{yc} кромкой пояса поршня-ударника 3 и при его дальнейшем движении соединяется с рабочей камерой холостого хода K_{xx} , которая постоянно соединена по каналу 11 с напорной магистралью H . Камера управления K_{pu} , через канал 16 и рабочая камера холостого хода K_{xx} соединяется с напорной магистралью H .

При движении назад, то есть при холостом ходе поршня-ударника 3, открывается сначала сливной канал C_{ps} , и при дальнейшем движении открывается канал управления K_{ps} , который до конца холостого хода остается открытым и соединенным со сливной магистралью C .

Под действием давления жидкости в камере управления K_{pu} совершается поворот поворотной втулки 5 по часовой стрелке. При этом сливной канал 14 сначала закрывается и отсекается от рабочей камеры K_{ud} , а напорный канал 12 открывается и соединяется с рабочей камерой K_{ud} и далее по сливному каналу 14 - с камерой рабочего хода K_{rx} ударного механизма.

При повороте поворотной втулки 5 по часовой стрелке, ролики 7 обгонной муфты заклиниваются во внутренней поверхности поворотной втулки 5 и передают крутящий момент, развиваемый под действием давления жидкости в камере управления K_{pu} , от поворотной втулки 5 полуму ротору 6. Под действием крутящего момента буровой инструмент совершает поворот по часовой стрелке, вследствие чего происходит срез предварительно разрушенной при ударе породы.

Под действием давления жидкости в камере рабочего хода K_{rx} поршень-ударник 3 тормозится и останавливается, а затем ускоренно двигается в сторону бурового инструмента 8 и наносит удар по его торцу.

После нанесения удара поршнем-ударником 3 по торцу бурового инструмента 8, гидравлический перфоратор занимает исходное положение, при котором камера управления K_{ps} через камеру управления K_{pu} соединяется с напорной H , а камера управления K_{pu} через камеру управления K_{yc} - со сливной C магистралью. Под действием давления жидкости со стороны камеры управления K_{ps} поворотная втулка 5 совершает поворот против часовой стрелки.

10

При повороте поворотной втулки 5 против часовой стрелки, обгонная муфта не передает крутящий момент и буровой инструмент 8 остается неподвижным.

Совершается рабочий ход.

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

При простреле поршня-ударника 3, что возможно при разрушении внешней среды, поршень-ударник 3 перемещается дальше за плоскостью соударения и наносит удар по корпусу 4, что может привести к его саморазрушению.

С целью исключения такой ситуации, предусмотрен дополнительный напорный канал H_{pa} . При перемещении поршня-ударника 3 от плоскости соударения на величину большую чем ширина заднего пояса поршня-ударника 3, напорный канал H_{pa} открывается и соединяется с камерой рабочего хода K_{rx} , которая в данном положении соединена со сливной магистралью C . Вследствие соединения напорного канала H_{pa} и сливной магистрали C через камеру рабочего хода K_{rx} происходит прямое соединение напорной H и сливной C магистралей. Давление в гидросистеме падает и поршень-ударник 3 останавливается.

Для запуска гидравлического перфоратора после остановки необходимо прижать корпус 1 гидравлического перфоратора, и привести поршень-ударник 3 в исходное положение.

В начальной фазе движения поршня-ударника 3, когда его скорость и, следовательно, потребление жидкости минимальны, излишек жидкости накапливается в гидропневмоаккумуляторе 9. При ускоренном движении поршня-ударника 3 при рабочем ходе, когда подача жидкости от источника питания недостаточна, жидкость из гидропневмоаккумулятора 9 поступает в камеру рабочего хода K_{rx} гидравлического перфоратора. Этим достигается минимизация колебаний давления жидкости в напорной магистрали H , что неизбежно при постоянной подаче источника питания и неравномерном ее потреблении в гидравлическом перфораторе.

11

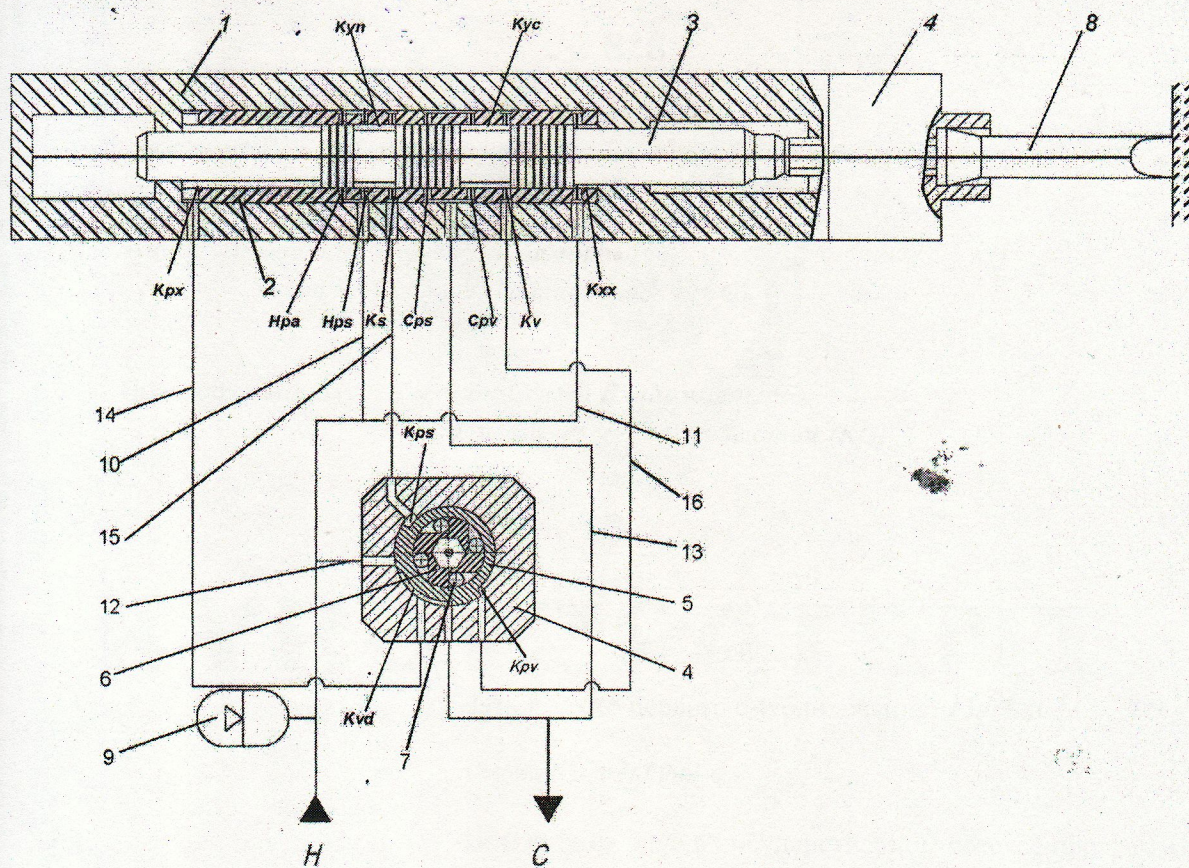
Формула изобретения

Гидравлический перфоратор, содержащий корпус, поршень-ударник, механизм вращения бурового инструмента, гидропневмоаккумулятор, напорную и сливную магистрали, коммутационные каналы, буровой инструмент, отличающийся тем, что в

12

ударном механизме дополнительно выполнены один напорный и один сливной каналы, которые расположены таким образом, что обеспечивается увеличение длительности коммутации каналов управления с напорной и сливной магистралями.

Гидравлический перфоратор



Фиг. 1

Выпущено отделом подготовки официальных изданий

Государственное агентство интеллектуальной собственности и инноваций
при Кабинете Министров Кыргызской Республики (Кыргызпатент)
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03

241