



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 232 245** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁷ **E 21 B 4/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2003109163/03, 01.04.2003

(24) Дата начала действия патента: 01.04.2003

(46) Дата публикации: 10.07.2004

(56) Ссылки: RU 2166053 C1, 27.04.2001. SU 237596 A, 14.07.1969. SU 404928 A, 18.04.1974. SU 656029 A, 05.04.1979. SU 926209 A, 07.05.1982. RU 2007534 C1, 15.02.1994. RU 2011778 C1, 30.04.1994.

(98) Адрес для переписки:
113114, Москва, ул. Летниковская, 9, ОАО НПО
"Буровая техника"

(72) Изобретатель: Курочкин Б.М. (RU),
Балденко Д.Ф. (RU), Власов А.В.
(RU), Коротаяев Ю.А. (RU), Кочнев А.М.
(RU), Яковлев С.С. (RU)

(73) Патентообладатель:
ОАО НПО "Буровая техника" (RU)

(54) ВИНТОВОЙ ЗАБОЙНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

(57) Реферат:

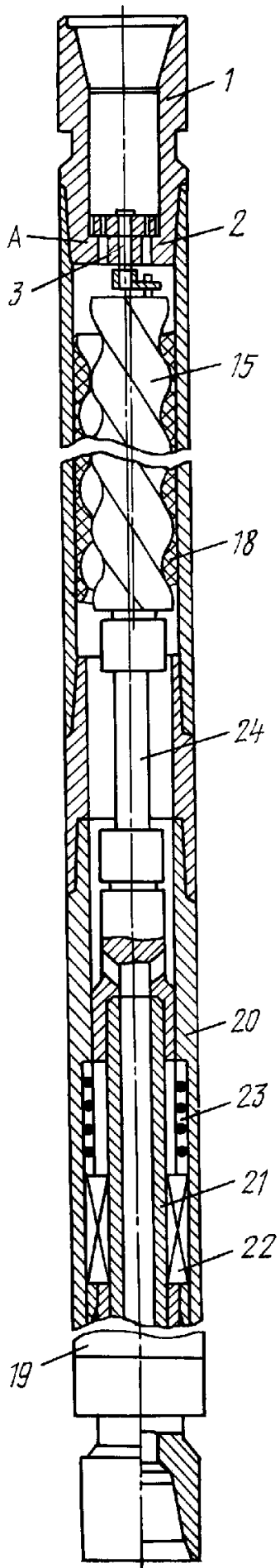
Изобретение относится к буровой технике, а именно к забойным двигателям для бурения скважин. Двигатель содержит статор с внутренними винтовыми зубьями, ротор с наружными винтовыми зубьями, число которых на единицу меньше числа зубьев статора, а ось ротора смещена относительно оси статора на величину эксцентриситета, равную половине радиальной высоты зубьев, опорный узел, включающий вал, осевую и радиальную опоры, устройство для передачи вращения и осевой нагрузки от ротора на вал опорного узла, переводник с дном, в котором выполнено боковое отверстие и узел создания гидравлических импульсов давления. Дно переводника имеет центральное и дополнительно боковые отверстия разного диаметра: большего - для прохода потока жидкости, меньшего — для

исключения мертвого положения двигателя. Узел создания гидравлических импульсов давления выполнен в виде установленного в центральном отверстии дна переводника и загерметизированного сальниковым уплотнением валика, в верхней части которого над дном переводника размещена заслонка, выполненная с отверстиями, с установленными в них штуцерами или заглушками. На нижней части валика под дном переводника размещено водило, установленное с возможностью взаимодействия с толкателем, расположенным на торце ротора. Изобретение обеспечивает повышение эффективности разрушения горной породы за счет обеспечения стабильности и управляемости создаваемых гидравлических импульсов. 4 ил.

RU 2 232 245 C1

RU 2 232 245 C1

RU 2232245 C1



Фиг.1

RU 2232245 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 232 245** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁷ **E 21 B 4/02**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2003109163/03, 01.04.2003
 (24) Effective date for property rights: 01.04.2003
 (46) Date of publication: 10.07.2004
 (98) Mail address:
 113114, Moskva, ul. Letnikovskaja, 9, OAO
 NPO "Burovaja tehnika"

(72) Inventor: Kurochkin B.M. (RU),
 Baldenko D.F. (RU), Vlasov A.V. (RU), Korotaev
 Ju.A. (RU), Kochnev A.M. (RU), Jakovlev S.S.
 (RU)
 (73) Proprietor:
 OAO NPO "Burovaja tehnika" (RU)

(54) **SCREW PIT-FACE ENGINE**

(57) Abstract:

FIELD: drilling equipment engineering.

SUBSTANCE: device has stator with inner screw teeth, rotor with outer screw teeth, number of which is by one less than number of stator teeth, and rotor axis is displaced relatively to stator axis for eccentricity value which is equal to half of radial height of teeth, supporting assembly including a shaft, axial and radial supports, device for transferring rotation and axial load from rotor to shaft of supporting assembly, sub with bottom in which side aperture is made and assembly for forming hydraulic pressure impulses. Sub bottom has central and additionally side apertures of different diameter: greater -

for passing of fluid flow, lesser for excluding dead position of engine. Assembly for forming hydraulic pressure impulses is made in form of sub mounted in central bottom aperture and roller cylinder sealed by gland compaction, in upper portion of which cylinder above bottom of sub a valve is placed made with apertures and connecting pipes and plugs mounted therein. On lower portion of roller cylinder under bottom of sub a carrier is placed mounted with capability for interaction with pusher placed on end of rotor.

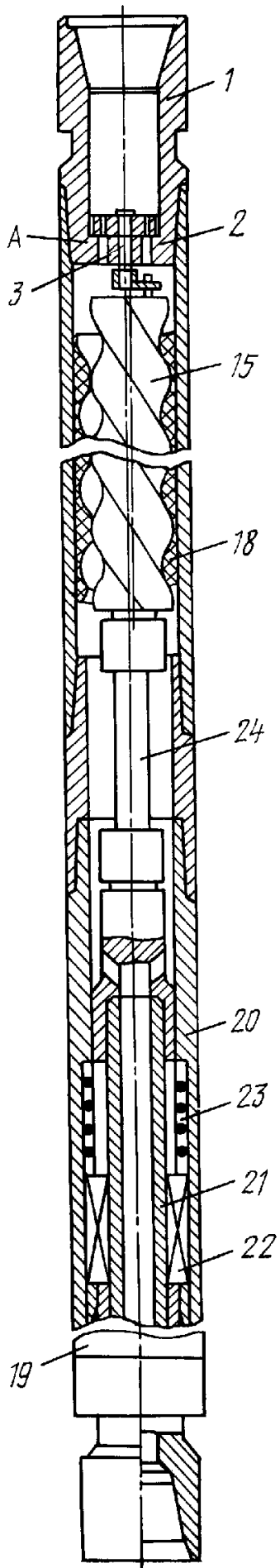
EFFECT: higher effectiveness of rock destruction due to providing for stability and controllability of formed hydraulic impulses.

4 dwg

RU 2 2 3 2 2 4 5 C 1

RU ? 2 3 2 2 4 5 C 1

RU 2232245 C1



Фиг.1

RU 2232245 C1

Изобретение относится к буровой технике, а именно к забойным двигателям для бурения скважин.

Известен винтовой забойный двигатель, содержащий переводник, статор с внутренними винтовыми зубьями, ротор с наружными винтовыми зубьями, число которых на единицу меньше числа зубьев статора, опорный узел, включающий вал, осевую и радиальную опоры, и устройство для передачи вращения и осевой нагрузки от ротора на вал опорного узла, при этом ось ротора смещена относительно оси статора на величину эксцентриситета, равную половине радиальной высоты зубьев (Патент РФ №2011778 от 21.09.89 г.).

Недостатком известного винтового забойного двигателя является то, что при проходке пород повышенной твердости эффективность процесса углубления скважины снижается из-за уменьшения механической скорости бурения вследствие статического характера осевой силы, передаваемой от ротора двигателя на породоразрушающий инструмент.

Ближайшим техническим решением, принятым за прототип, является винтовой забойный двигатель, содержащий переводник, статор с внутренними винтовыми зубьями, ротор с наружными винтовыми зубьями, число которых на единицу меньше числа зубьев статора, а ось ротора смещена относительно оси статора на величину эксцентриситета, равную половине радиальной высоты зубьев, опорный узел, включающий вал, осевую и радиальную опоры, выполненный с возможностью осевого перемещения вала и соединенного с ним ротора, и устройство для передачи вращения и осевой нагрузки от ротора на вал опорного узла, в котором переводник выполнен с отверстием, и узел создания гидравлических импульсов давления (Патент РФ №2166053, кл. E 21 B 4/02 от 02.08.99 г.).

Недостатком известного винтового забойного двигателя является следующее. При его работе под действием гидравлического перекашивающего момента его ротор имеет непостоянную ориентацию в статоре, в результате чего верхняя часть ротора по направлению потока жидкости прижимается к резиновой обкладке статора в зоне полюса зацепления (область выпукло-вогнутого контакта зубьев), а нижняя часть ротора стремится отойти от обкладки статора в сторону выпукло-вогнутого контакта зубьев, в результате чего на планетарные движения ротора налагаются коноидальные движения, взаимные перемещения нижнего торца переводника с отверстием и верхнего торца ротора с выступами становятся сложными и хаотичными, величина зазора между выступами и торцевой поверхностью переводника в зоне отверстия и, соответственно, гидравлические характеристики создаваемых импульсов носят случайный характер, что снижает эффективность использования динамической составляющей осевой нагрузки на долото при разрушении породы. Этот недостаток усиливается по мере износа ротора и статора по сопряженным поверхностям.

Задачей изобретения является повышение эффективности разрушения горной породы за счет обеспечения

стабильности и управляемости создаваемых гидравлических импульсов.

Поставленная задача решается за счет того, что в известном винтовом забойном двигателе, содержащем статор с внутренними винтовыми зубьями, ротор с наружными винтовыми зубьями, число которых на единицу меньше числа зубьев статора, а ось ротора смещена относительно оси статора на величину эксцентриситета, равную половине радиальной высоты зубьев, опорный узел, включающий вал, осевую и радиальную опоры, устройство для передачи вращения и осевой нагрузки от ротора на вал опорного узла, переводник с дном, в котором выполнено боковое отверстие и узел создания гидравлических импульсов давления.

Дно переводника имеет центральное и дополнительно боковые отверстия разного диаметра: большего - для прохода потока жидкости, меньшего - для исключения мертвого положения двигателя, а узел создания гидравлических импульсов давления выполнен в виде установленного в центральном отверстии дна переводника и загерметизированного сальниковым уплотнением валика, в верхней части которого над дном переводника размещена заслонка, выполненная с отверстиями, с установленными в них штуцерами или заглушками, при этом на нижней части валика под дном переводника размещено водило, установленное с возможностью взаимодействия с толкателем, расположенным на торце ротора.

Сущность изобретения заключается в следующем. Выполнение узла создания гидравлических импульсов давления в виде установленного в переводнике валика с сальниковым уплотнением с размещением верхней части заслонки, в которой выполнены отверстия с установленными в них штуцерами или заглушками, а на нижней части валика размещено водило, установленное с возможностью взаимодействия с толкателем, расположенным на торце ротора, и выполнение центрального и дополнительно боковых отверстий разного диаметра обеспечивает при вращении валика с заслонкой периодическое перекрытие потока жидкости и, тем самым, создание гидроимпульсов наподобие гидроударов, воздействующих на ротор винтового двигателя. При этом за счет применения штуцеров разного диаметра или заглушек обеспечивается возможность выбора режима разрушения горной породы при соответствующих им импульсах.

На фиг.1 показан винтовой забойный двигатель в продольном разрезе; на фиг.2 - в продольном разрезе узел создания гидравлических импульсов давления; на фиг.3 - вид А на фиг.2; на фиг.4 - разрез Б-Б на фиг.2.

Винтовой забойный двигатель содержит переводник 1 с дном 2, в котором выполнено центральное отверстие 3 для размещения в нем сальникового уплотнения 4 с упорной гайкой 5 и валика 6 (фиг.2). Кроме центрального отверстия 3 в дне переводника сделано несколько отверстий разного диаметра: два рабочих отверстия большего диаметра 7 и 8 для прохождения основного потока, закачиваемого через двигатель

жидкости, и два перепускных отверстия 9 и 10 для исключения мертвого положения двигателя, когда основные рабочие отверстия большего диаметра 7 и 8 перекрыты заслонкой 11. Заслонка 11, установленная на валик 6, имеет отверстия 12 для размещения в них сменных штуцеров 13 или заглушек. На нижнем конце валика 6 установлено водило 14. На торце ротора 15, имеющего наружные винтовые зубья, размещен толкатель 16, на который свободно надета втулка 17 для снижения трения при контакте толкателя с водилом 14. Толкатель 16 через втулку 17 и водило 14 передает вращение от ротора 15 через валик 6 заслонке 11. Статор 18 имеет внутренние винтовые зубья, число которых на единицу больше числа зубьев ротора. Ось ротора смещена относительно оси статора на величину эксцентриситета, равного половине радиальной высоты зубьев. К статору присоединен опорный узел 19, включающий корпус 20 и вал 21, установленный в корпусе 20 при помощи осевой 22 и радиальной 23 опор. Нижний конец ротора 15 и верхний конец вала 21 соединены устройством 24 для передачи вращения и осевой нагрузки.

Винтовой забойный двигатель работает следующим образом. Подаваемая с поверхности по колонне бурильных труб рабочая жидкость поступает в переводник 1 и через отверстия 7, 8 и 9, 10 попадает в верхнюю полость двигателя. Под действием давления промывочной жидкости двигатель начинает работать с вращением ротора 15, совершающего планетарное движение, обкатываясь своими наружными зубьями по внутренним зубьям статора 18. Планетарное движение ротора 15 преобразуется в соосное вращение вала 21 опорного узла 19 посредством устройства 24 для передачи вращения и осевой нагрузки. Вал 21 вращается внутри корпуса 20, при этом осевая нагрузка от веса колонны бурильных труб передается на породоразрушающий инструмент через переводник 1, статор 18, ротор 15, корпус 20 опорного узла 19, осевую опору 22 и вал 21 опорного узла.

Ротор двигателя 15 воздействует с помощью толкателя 16 со втулкой 17 на водило 14 и заставляет вращаться валик 6 и наверхнутую на него заслонку 11.

При вращении заслонки 11 происходит периодическое закрытие то рабочих отверстий большего диаметра 7 и 8, то перепускных отверстий малого диаметра 9 и 10.

При открытии отверстий 7 и 8 происходит гидравлический удар, который находит отражение на забое скважины через вращающийся ротор 15 двигателя.

Во время закрытия отверстий 7 и 8, чтобы не получилось полное перекрытие потока жидкости через двигатель, остаются открытыми малые отверстия 9 и 10.

Прочность разбуриваемых пород в разных районах различная. Например, в Поволжье породы в основном карбонатные, в Западной Сибири в геологическом разрезе много глинизированных пород.

Поэтому при бурении через карбонатные

толщи отверстия 7 и 8 перекрываются заглушками, устанавливаемыми в отверстия заслонки. При работе двигателя гидроимпульсы при этом варианте получаются более мощными. Бурение глинизированных пород может не требовать для их разрушения мощных гидроимпульсов. В таких случаях в отверстия заслонки 7 и 8 могут быть вставлены штуцеры.

Применение предлагаемого винтового забойного двигателя позволит повысить эффективность разрушения горных пород за счет гидроимпульсов на вращающийся вал двигателя, а также позволит выбирать оптимальный режим приложения к вращающемуся валу 15 гидроимпульсов за счет смены штуцеров 13 на заглушке, или наоборот.

Применение предлагаемого винтового забойного двигателя позволит:

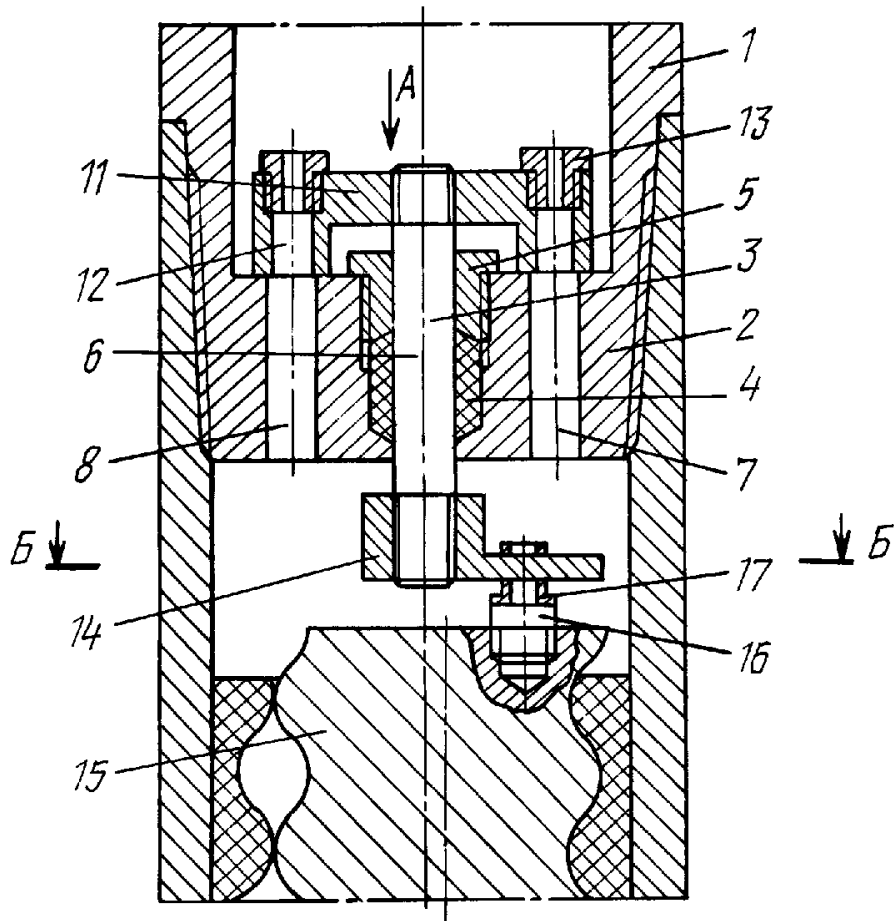
- повысить мощность гидроимпульсов, которые создают в породе эффективные напряжения на разрыв и которые сопоставимы или даже выше прочности породы на разрыв;

- подбор штуцеров или установка одной или двух заглушек расширяют диапазон эффективного применения винтового забойного двигателя при бурении различных типов пород, увеличивая механическую скорость проходки;

- увеличенная скорость бурения является результатом действия эффективных напряжений на разрыв в сочетании с механическим вдавливанием зубьев или резов долота.

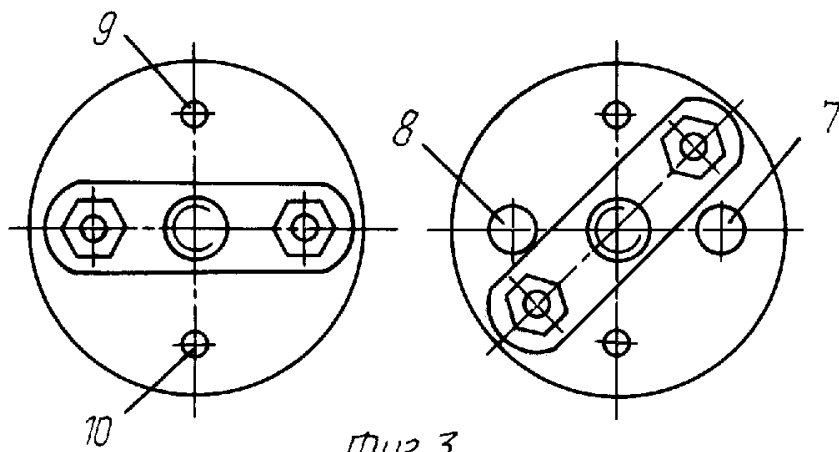
Формула изобретения:

Винтовой забойный двигатель, содержащий статор с внутренними винтовыми зубьями, ротор с наружными винтовыми зубьями, число которых на единицу меньше числа зубьев статора, а ось ротора смещена относительно оси статора на величину эксцентриситета, равную половине радиальной высоты зубьев, опорный узел, включающий вал, осевую и радиальную опоры, устройство для передачи вращения и осевой нагрузки от ротора на вал опорного узла, переводник с дном, в котором выполнено боковое отверстие и узел создания гидравлических импульсов давления, отличающийся тем, что дно переводника имеет центральное и дополнительно боковые отверстия разного диаметра: большего - для прохода потока жидкости, меньшего — для исключения мертвого положения двигателя, а узел создания гидравлических импульсов давления выполнен в виде установленного в центральном отверстии дна переводника и загерметизированного сальниковым уплотнением валика, в верхней части которого над дном переводника размещена заслонка, выполненная с отверстиями с установленными в них штуцерами или заглушками, при этом на нижней части валика под дном переводника размещено водило, установленное с возможностью взаимодействия с толкателем, расположенным на торце ротора.



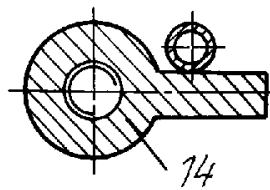
Фиг. 2

Вид А



Фиг. 3

Б-Б



Фиг. 4