



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016143807, 08.11.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
08.11.2016

Дата регистрации:
15.03.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 08.11.2016

(45) Опубликовано: 15.03.2017 Бюл. № 8

Адрес для переписки:
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, КузГТУ,
Научно-инновационное управление

(72) Автор(ы):

**Маметьев Леонид Евгеньевич (RU),
Любимов Олег Владиславович (RU),
Дрозденко Юрий Вадимович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Кузбасский государственный
технический университет имени Т.Ф.
Горбачева" (КузГТУ) (RU)**

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 810921 A1, 07.03.1981. SU
1142614 A1, 28.02.1985. SU 1677293 A1,
15.09.1991. RU 144475 U1, 20.08.2014. US 2004/
0188142 A1, 30.09.2004.

(54) **Рабочий орган шнекобуровой машины**

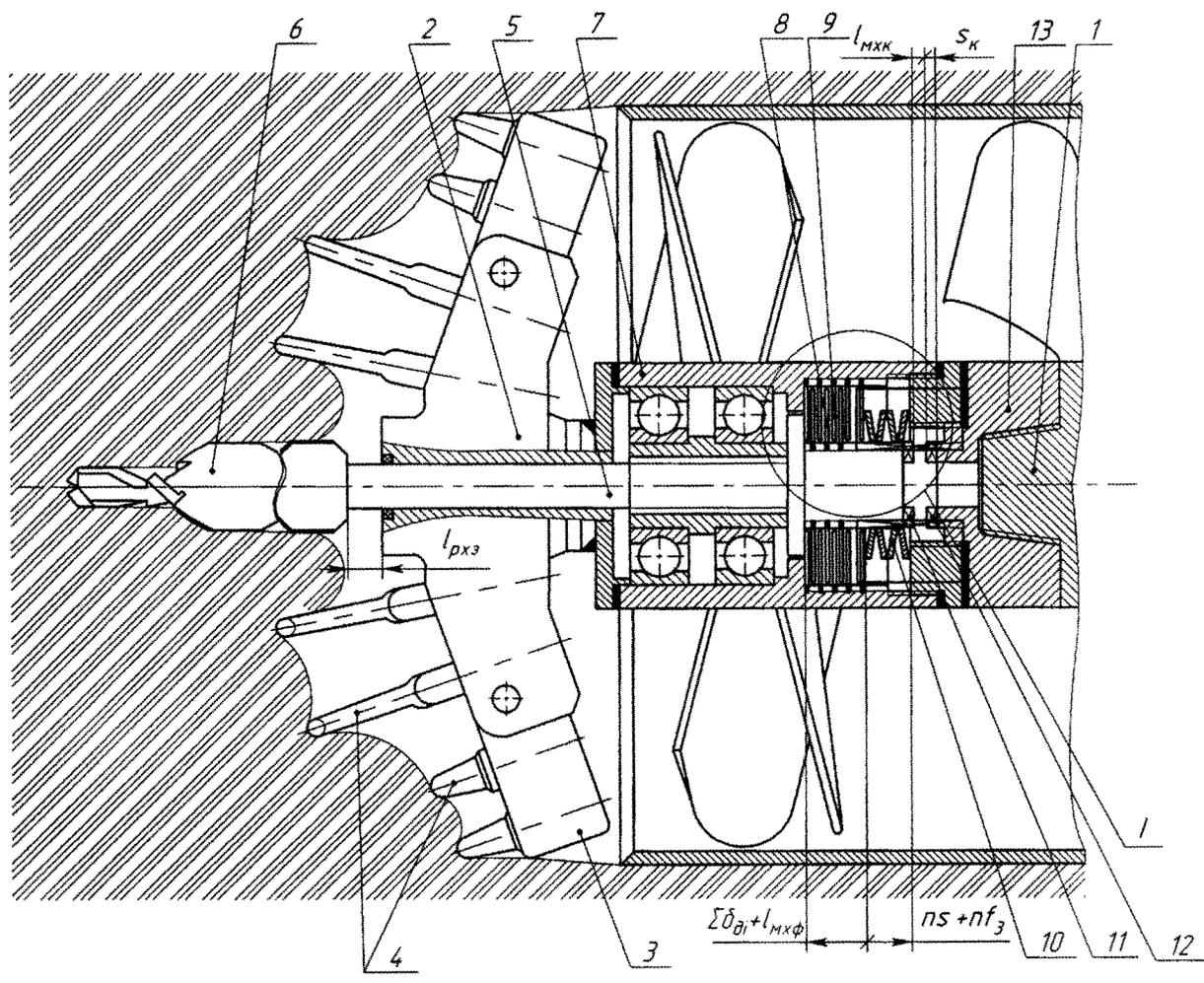
(57) Реферат:

Предлагаемое техническое решение относится к области горного дела и подземного строительства, а именно к рабочим органам шнекобуровых машин.

Технический результат - расширение области применения рабочего органа шнекобуровой машины обеспечением прямолинейности оси скважины при бурении как пород малой крепости, так и пород средней крепости.

Указанный технический результат достигается тем, что рабочий орган шнекобуровой машины, включающий шнековую секцию, жестко соединенный с ней расширитель с лучами, оснащенными породоразрушающими элементами, жестко соединенный с валом забурника и подшипниковую опору вала,

снабженный фрикционной муфтой, одна полумуфта которой связана с валом забурника, а другая - со шнековой секцией, при этом фрикционная муфта и вал забурника установлены с возможностью осевого перемещения относительно шнековой секции и подшипниковой опоры вала, согласно заявляемому техническому решению рабочий орган снабжен дополнительной кулачковой муфтой с возможностью ее срабатывания вслед за фрикционной муфтой, сжимаемой пакетом тарельчатых пружин, ведущие кулачки дополнительной кулачковой муфты выполнены на торцовой поверхности вала забурника, а ведомые - на торцовой поверхности крышки с регулируемым осевым положением на шнековой секции.



Фиг. 1

Предлагаемое техническое решение относится к области горного дела и подземного строительства, а именно к рабочим органам шнекобуровых машин.

Известен рабочий орган шнекобуровой машины (Авторское свидетельство СССР №444873, опубл. 30.09.1974, бюл. №36), включающий шнековую секцию, соединенную с ней буровую коронку с лучами, оснащенными породоразрушающими элементами, соединенный с валом забурник и подшипниковую опору вала.

Недостатком известного рабочего органа является необходимость создания большого осевого усилия при бурении скважины, что приводит к искривлению ее оси.

Известен рабочий орган шнекобуровой машины (Авторское свидетельство СССР №810921, опубл. 07.03.1981, бюл. №9), включающий шнековую секцию, жестко соединенный с ней расширитель с лучами, оснащенными породоразрушающими элементами, жестко соединенный с валом забурник и подшипниковую опору вала. Рабочий орган снабжен фрикционной муфтой, одна полумуфта которой связана с валом забурника, а другая - со шнековой секцией, при этом фрикционная муфта и вал забурника установлены с возможностью осевого перемещения относительно шнековой секции и подшипниковой опоры.

Недостатком известного рабочего органа является возможность бурения лишь горных пород малой крепости в подземном строительстве. При бурении пород средней крепости в горном деле работы фрикционной муфты недостаточно для приведения во вращения или торможения забурника, являющегося в заторможенном состоянии дополнительной опорой шнековой секции, обеспечивающей прямолинейность оси буримой скважины.

Технический результат - расширение области применения рабочего органа шнекобуровой машины обеспечением прямолинейности оси скважины при бурении как пород малой крепости, тик и пород средней крепости.

Указанный технический результат достигается тем, что рабочий орган шнекобуровой машины, включающий шнековую секцию, жестко соединенный с ней расширитель с лучами, оснащенными породоразрушающими элементами, жестко соединенный с валом забурник и подшипниковую опору вала, снабженный фрикционной муфтой, одна полумуфта которой связана с валом забурника, а другая - со шнековой секцией, при этом фрикционная муфта и вал забурника установлены с возможностью осевого перемещения относительно шнековой секции и подшипниковой опоры вала, согласно заявляемому техническому решению снабжен дополнительной кулачковой муфтой с возможностью ее срабатывания вслед за фрикционной муфтой, сжимаемой пакетом тарельчатых пружин, ведущие кулачки дополнительной кулачковой муфты выполнены на торцовой поверхности вала забурника, а ведомые - на торцовой поверхности крышки с регулируемым осевым положением на шнековой секции, при этом параметры последовательных перемещений забурника и исполнительных элементов муфт связаны зависимостью:

$$l_{pxz} \geq n f_3 \geq l_{mxф} + l_{mxк} + s_k$$

где l_{pxz} - длина рабочего хода забурника; f_3 - наибольший прогиб тарельчатой

пружины; n - число тарельчатых пружин в пакете; $l_{мхф}$ - длина «мертвого

5

хода» фрикционной муфты; $l_{мхк}$ - длина «мертвого хода» кулачковой муфты;

10

S_K - высота кулачка.

Заявляемое техническое решение поясняется чертежами, где на фиг. 1 представлено сечение устройства, на фиг. 2 - выносной элемент I части сечения устройства.

15

Рабочий орган шнекобуровой машины включает шнековую секцию 1, жестко соединенный с ней расширитель 2 с лучами 3, оснащенными породоразрушающими элементами 4, жестко соединенный с валом 5 забурник 6 и подшипниковую опору 7 вала 5.

20

Рабочий орган шнекобуровой машины снабжен фрикционной муфтой, одна полумуфта которой, состоящая из фрикционных дисков 8 (позицией условно обозначен один диск в группе однотипных дисков), связана посредством подвижного шлицевого соединения с валом забурника 6, а другая, состоящая из фрикционных дисков 9 (позицией условно обозначен один диск в группе однотипных дисков) - посредством такого же соединения со шнековой секцией 1, при этом фрикционная муфта и вал 5 забурника 6 установлены с возможностью осевого перемещения относительно шнековой секции 1 и подшипниковой опоры 7 вала 5.

25

Рабочий орган шнекобуровой машины снабжен дополнительной кулачковой муфтой с возможностью ее срабатывания вслед за фрикционной муфтой, сжимаемой пакетом тарельчатых пружин 10.

30

Ведущие кулачки 11 дополнительной кулачковой муфты выполнены на торцевой поверхности вала 5 забурника 6, а ведомые 12 - на торцевой поверхности крышки 13 с регулируемым осевым положением на шнековой секции 1.

35

Заявляемое техническое решение работает следующим образом. При вращении и подаче на забой шнековой секции 1 также начинают вращаться и перемещаться на забой корпус подшипниковой опоры 7 вала 5 и жестко соединенный с ним расширитель 2 с лучами 3. Породоразрушающие элементы 4 начинают внедряться в массив и разрушать его. Вал 5 забурника 6, кратковременно образуя в уплотненном центральном отверстии вращающегося расширителя 2 подшипник скольжения, в то же самое время неподвижен в окружном направлении на подшипниковой опоре 7 и служит вместе с забурником 6 дополнительной опорой, обеспечивающей прямолинейность оси буримой скважины, для шнековой секции 1. Неподвижность в окружном направлении забурника 6, имеющего в то же самое время возможность (благодаря подвижному шлицевому соединению вала 5 с центральной втулкой подшипниковой опоры 7) осевого

45

перемещения в пределах длины своего рабочего хода $l_{рхз}$, и фрикционных дисков 8 полумуфты, связанной посредством подвижного шлицевого соединения с

валом забурника 6, обеспечивается тем, что на первом этапе выбирается длина

5 $l_{мхф}$ «мертвого хода» фрикционной муфты (если она предусматривается при

первоначальном регулировании), а затем диски 8 и 9 своей суммарной толщиной $\sum \delta_{ai}$
 10 начинают сжиматься пакетом тарельчатых пружин 10 суммарной толщиной ns (где n - число тарельчатых пружин в пакете, s - толщина одной тарельчатой пружины), но первоначально с усилием, при котором диски 8 и 9 проскальзывают между собой, т.е. крутящего момента, передаваемого фрикционной муфтой, недостаточно для вращения забурника 6.

На втором этапе, при продолжающемся перемещении на забой корпуса подшипниковой опоры 7 и неподвижном в окружном направлении вале 5 забурника
 15 6, усилия сжатия дисков 8 и 9 пакетом тарельчатых пружин 10 становится достаточно для передачи фрикционной муфтой крутящего момента, достаточного для страгивания забурника 6. Он начинает вращаться, обеспечивая тем самым бурение горных пород малой крепости.

Поскольку жесткость пакета тарельчатых пружин 10 в пределах своего суммарного
 20 прогиба nf_3 (где f_3 - наибольший прогиб одной тарельчатой пружины) нелинейна, то ускоренно может быть достигнута величина усилия сжатия дисков 8 и 9 для передачи фрикционной муфтой крутящего момента, достаточного для страгивания в окружном направлении забурника 6 при бурении горных пород средней крепости.

25 Наконец, если возможности фрикционной муфты для страгивания в окружном направлении забурника 6 будут исчерпаны, при дальнейшей деформации пакета

тарельчатых пружин 10, после того, как выберется длина $l_{мхк}$ «мертвого хода»
 30

дополнительно кулачковой муфты (если она предусматривается при первоначальном регулировании), ее ведущие кулачки 11 высотой s_k , выполненные на торцевой поверхности вала 5 забурника 6, входят в зацепление с ведомыми кулачками 12 также высотой s_e на торцевой поверхности крышки 13 с регулируемым осевым положением
 35 на шнековой секции 1. Срабатывание дополнительной кулачковой муфты вслед за фрикционной муфтой гарантированно обеспечивает страгивание в окружном направлении забурника 6 при бурении горных пород средней крепости.

40 Выполнение условия $l_{рхз} \geq nf_3$ гарантирует использование величины усилия

сжатия дисков 8 и 9, развиваемого пакетом тарельчатых пружин 10, в пределах всего суммарного прогиба. Выполнение условия $nf_3 \geq$

45 $l_{мхф} + l_{мхк} + s_k$ гарантирует включение кулачковой

муфты вслед за фрикционной муфтой. В целом зависимость $l_{рхз} \geq n f_3 \geq$

5 $l_{мхф} + l_{мхк} + S_k$ отражает последовательность осевого

10 перемещения забурника и исполнительных элементов муфт, обеспечивающую заявленный технический результат предлагаемым рабочим органом шнекобуровой машины.

15 При бурении пород малой крепости для очистки шнековой секции 1 от продуктов бурения ее подача на забой периодически прерывается. Вал 5 забурника 6 под действием разжимающегося пакета тарельчатых пружин 10 продолжает некоторое время двигаться вперед. Усилия сжатия дисков 8 и 9 пакетом тарельчатых пружин 10 становится

20 недостаточно для передачи крутящего момента фрикционной муфтой, вращение забурника 6 прекращается, он останавливается. Элементы фрикционной муфты приходят в исходное положение.

25 Таким образом, указанный технический результат обеспечивается;

1) снабжением рабочего органа дополнительной кулачковой муфтой с возможностью ее срабатывания вслед за фрикционной муфтой;

2) использованием в конструкции пакета тарельчатых пружин, имеющих нелинейную жесткость;

30 3) выполнением ведущих кулачков дополнительной кулачковой муфты на торцовой поверхности вала забурника, а ведомых - на торцовой поверхности крышки с регулируемым осевым положением на шнековой секции;

4) предлагаемой зависимостью, связывающей параметры последовательных осевых перемещений забурника и исполнительных элементов муфт.

35 (57) Формула полезной модели

Рабочий орган шнекобуровой машины, включающий шнековую секцию, жестко соединенный с ней расширитель с лучами, оснащенными породоразрушающими элементами, жестко соединенный с валом забурник и подшипниковую опору вала, снабженный фрикционной муфтой, одна полумуфта которой связана с валом забурника, 40 а другая - со шнековой секцией, при этом фрикционная муфта и вал забурника установлены с возможностью осевого перемещения относительно шнековой секции и подшипниковой опоры вала, отличающийся тем, что рабочий орган снабжен дополнительной кулачковой муфтой с возможностью ее срабатывания вслед за фрикционной муфтой, сжимаемой пакетом тарельчатых пружин, ведущие кулачки 45 дополнительной кулачковой муфты выполнены на торцовой поверхности вала забурника, а ведомые - на торцовой поверхности крышки с регулируемым осевым положением на шнековой секции, при этом параметры последовательных перемещений забурника и исполнительных элементов муфт связаны зависимостью:

$$l_{pxз} \geq nf_3 \geq l_{mxф} + l_{mxк} + s_k,$$

где $l_{pxз}$ - длина рабочего хода забурника; f_3 - наибольший прогиб тарельчатой
5 пружины; n - число тарельчатых пружин в пакете; $l_{mxф}$ - длина «мертвого хода»
фрикционной муфты; $l_{mxк}$ - длина «мертвого хода» кулачковой муфты; s_k - высота
кулачка.

10

15

20

25

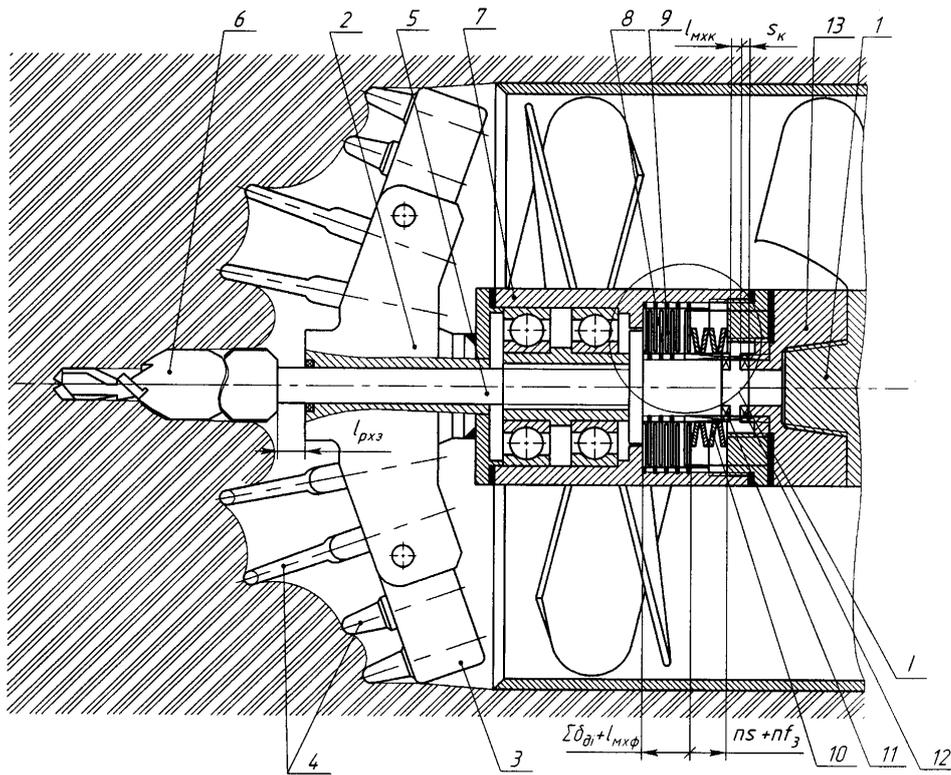
30

35

40

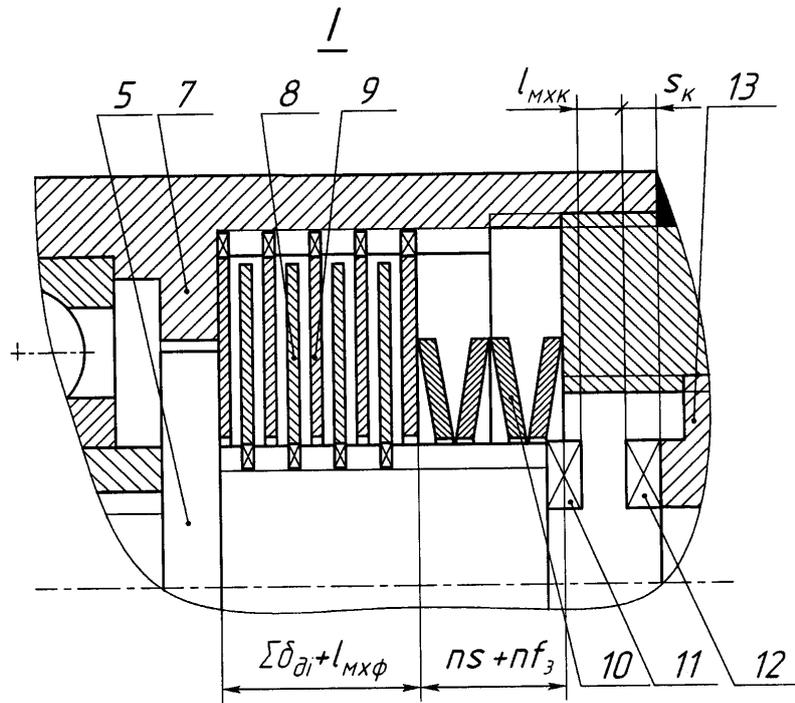
45

РАБОЧИЙ ОРГАН ШНЕКОБУРОВОЙ МАШИНЫ



Фиг. 1

РАБОЧИЙ ОРГАН ШНЕКОБУРОВОЙ МАШИНЫ



Фиг. 2

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 169356

Рабочий орган шнекобуровой машины

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева" (КузГТУ) (RU)*

Авторы: *Маметьев Леонид Евгеньевич (RU), Любимов Олег Владиславович (RU), Дрозденко Юрий Вадимович (RU)*

Заявка № 2016143807

Приоритет полезной модели 08 ноября 2016 г.

Дата государственной регистрации в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 15 марта 2017 г.

Срок действия исключительного права на полезную модель истекает 08 ноября 2026 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ильев

