



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
E21D 15/44 (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2019103289, 06.02.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
06.02.2019

Дата регистрации:  
11.10.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 06.02.2019

(45) Опубликовано: 11.10.2019 Бюл. № 29

Адрес для переписки:  
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, КузГТУ,  
отдел управления интеллектуальными  
ресурсами

(72) Автор(ы):

Буялич Геннадий Данилович (RU),  
Бяков Максим Анатольевич (RU),  
Буялич Константин Геннадьевич (RU),  
Увакин Станислав Викторович (RU),  
Умрихина Веста Юрьевна (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: ХОРИН В.Н. Объемный  
гидропривод забойного оборудования., 3-е изд.,  
Москва, Недра, 1980, с. 190-191, рис. 6.16. SU  
579432 A1, 05.11.1977. SU 659755 A1, 30.04.1979.  
SU 1062396 A1, 23.12.1983. SU 1606706 A1,  
15.11.1990. RU 2177549 C1, 27.12.2001. DE  
1231194 B, 29.12.1966.

(54) Гидравлическая стойка шахтной крепи

(57) Реферат:

Изобретение относится к гидравлической стойке шахтной крепи и может быть применено преимущественно в конструкциях секций механизированных крепей для создания активного и рабочего их сопротивления. Технический результат заключается в улучшении условия работы уплотнения поршня в рабочем цилиндре путем сохранения величины зазора между поршнем и рабочим цилиндром и уменьшении изменения его формы при радиальных деформациях рабочего цилиндра. Стойка включает рабочий цилиндр с дном, поршневой и штоковой полостями, заполненными рабочей жидкостью, шток, на котором закреплен установленный в рабочем цилиндре поршень. Поршень имеет одно или несколько упругих уплотнительных колец, разделяющих полость

рабочего цилиндра на поршневую и штоковую полости, и одно или нескольких антифрикционных колец, из которых расположенным первым со стороны поршневой полости является антифрикционное кольцо. Имеется расположенная со стороны поршневой полости выемка в поршне, боковая поверхность которой сообщена с поршневой полостью и с помощью которой образован его кольцевой выступ. На кольцевом выступе размещены одно или несколько уплотнительных колец и одно или несколько антифрикционных колец. Выемка в поршне выполнена с такими размерами и формой, а уплотнительное кольцо, являющееся первым со стороны поршневой полости, расположено от торца кольцевого выступа на таком расстоянии, что от воздействия давления рабочей жидкости

в поршневой полости радиальная деформация  
кольцевого выступа в месте расположения  
первого со стороны поршневой полости

уплотнительного кольца не меньше радиальной  
деформации рабочего цилиндра в этом же месте.  
2 ил.

RU 2702781 C1

RU 2702781 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*E21D 15/44 (2019.02)*

(21)(22) Application: **2019103289, 06.02.2019**

(24) Effective date for property rights:  
**06.02.2019**

Registration date:  
**11.10.2019**

Priority:

(22) Date of filing: **06.02.2019**

(45) Date of publication: **11.10.2019 Bull. № 29**

Mail address:

**650000, g. Kemerovo, ul. Vesenniyaya, 28,  
KuzGTU, otdel upravleniya intellektualnymi  
resursami**

(72) Inventor(s):

**Buyalich Gennadij Daniilovich (RU),  
Byakov Maksim Anatolevich (RU),  
Buyalich Konstantin Gennadevich (RU),  
Uvakin Stanislav Viktorovich (RU),  
Umrikhina Vesta Yurevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Kuzbasskiy gosudarstvennyj  
tekhnikeskij universitet imeni T.F. Gorbacheva"  
(KuzGTU) (RU)**

(54) **HYDRAULIC PROP OF MINE SUPPORT**

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: invention relates to hydraulic prop of mine support and can be used mainly in structures of sections of mechanized supports to create active and working resistance. Post comprises working cylinder with bottom, piston and rod cavities filled with working fluid, rod with piston secured thereat. Piston has one or several resilient O-rings separating the working cylinder cavity on the piston and stock cavities, and one or more antifriction rings, from which the anti-friction ring located first from the side of the piston cavity. There is a recess in the piston on the side of the piston cavity, the side surface of which is interconnected with the piston cavity and by means of which its annular projection is formed. One or several O-rings and one or more antifriction rings are arranged on the annular

ledge. Recess in the piston is made with such dimensions and shape, and the sealing ring, which is the first on the side of the piston cavity, is located from the end of the annular projection at such distance that from the action of working fluid pressure in the piston cavity radial deformation of the annular projection in the place of the sealing ring located on the side of the piston cavity of the sealing ring is not less than radial deformation of the working cylinder in same location.

EFFECT: technical result consists in improvement of working conditions of piston seal in working cylinder by maintaining clearance between piston and working cylinder and reducing change of its shape at working cylinder radial deformations.

1 cl, 2 dwg

Предлагаемое изобретение может быть применено преимущественно в конструкциях секций механизированных крепей для создания активного и рабочего их сопротивления.

Известна гидравлическая шахтная стойка, способная обеспечивать герметичность поршневой полости в условиях радиальных деформаций рабочего цилиндра, включающая рабочий цилиндр с поршневой и штоковой полостями, заполненными рабочей жидкостью, шток, на котором закреплен установленный в рабочем цилиндре поршень, имеющий несколько упругих уплотнительных колец, разделяющих полость рабочего цилиндра на поршневую и штоковую полости. Уплотнительные кольца имеют камеры, сообщенные с поршневой полостью, (а. с. №609902, МПК E21D 15/14, опубл. 05.06.1978, Бюл. №21)

Недостатком данной конструкции является сложность конструкции уплотнительных колец и поршня, так как уплотнительные кольца должны иметь герметичные камеры, а поршень внутренние каналы.

Известна гидравлическая шахтная стойка, способная обеспечивать герметичность поршневой полости в условиях радиальных деформаций рабочего цилиндра, включающая рабочий цилиндр с поршневой и штоковой полостями, заполненными рабочей жидкостью, шток, на котором закреплен установленный в рабочем цилиндре поршень, имеющий упругое уплотнительное кольцо, разделяющее полость рабочего цилиндра на поршневую и штоковую полости. Уплотнительное кольцо, расположенное со стороны поршневой полости, установлено между поршнем и рабочим цилиндром с предварительным сжатием, величина которого достаточна для компенсации радиальных деформаций рабочего цилиндра путем разжимания уплотнительного кольца. Для компенсации перекосов уплотнительного кольца относительно рабочего цилиндра имеется торцевое упругое кольцо, расположенное между торцом уплотнительного кольца и уступом на поршне, (а. с. №659755, МПК E21D 15/44, опубл. 30.04.1979, Бюл. №16)

Недостатком данной конструкции является необходимость создания большого предварительного сжатия уплотнительного кольца, при котором может происходить его разжимание с величиной, достаточной для компенсации радиальных деформаций рабочего цилиндра, что приводит к большому трению уплотнительного кольца по поверхности рабочего цилиндра и уменьшению его надежности. Надежность уплотнительного кольца также снижается из-за перекосов поверхности поршня относительно поверхности рабочего цилиндра при его радиальных деформациях, которые ухудшают условия работы уплотнительного кольца.

Наиболее близким по конструкции к заявляемому изобретению техническим решением является гидростойка механизированной крепи «Донбасс», включающая рабочий цилиндр с дном, поршневой и штоковой полостями, заполненными рабочей жидкостью, шток, на котором закреплен установленный в рабочем цилиндре поршень, имеющий несколько упругих уплотнительных колец, разделяющих полость рабочего цилиндра на поршневую и штоковую полости, и два антифрикционных кольца. Расположенным первым со стороны поршневой полости является антифрикционное кольцо. Со стороны поршневой полости имеется выемка в поршне, боковая поверхность которой сообщена с поршневой полостью и с помощью которой образован его кольцевой выступ, на котором размещены несколько уплотнительных колец и одно антифрикционное кольцо. Выемка в поршне необходима для расположения в нем обратного клапана. В крайнем сдвинутом положении поршень прижат к дну рабочего цилиндра своим кольцевым выступом. (В.Н. Хорин Объемный гидропривод забойного оборудования. - 3-е изд., перераб. и доп., М: Недра, 1980. - С. 190-191, рис. 6.16)

Недостатком данной конструкции является уменьшение герметичности поршневой полости, вызванное радиальными деформациями рабочего цилиндра, при которых ухудшаются условия работы уплотнительных колец, так как увеличивается и изменяет свою форму зазор между поршнем и рабочим цилиндром, что усугубляется при перекосе поршня относительно рабочего цилиндра. При этом кольцевой выступ поршня не способен деформироваться под действием давления в поршневой полости и не предназначен для этого, так как выполняет функцию упора, когда поршень прижат к дну рабочего цилиндра и выполнен для этого с достаточно большой толщиной.

Задачей предлагаемого изобретения является улучшение условий работы уплотнения поршня в рабочем цилиндре путем сохранения величины зазора между поршнем и рабочим цилиндром и уменьшения изменения его формы при радиальных деформациях рабочего цилиндра.

Для достижения указанного технического результата, в гидравлической стойке шахтной крепи, включающей рабочий цилиндр с дном, поршневой и штоковой полостями, заполненными рабочей жидкостью, шток, на котором закреплен установленный в рабочем цилиндре поршень, имеющий одно или несколько упругих уплотнительных колец, разделяющих полость рабочего цилиндра на поршневую и штоковую полости, и одно или нескольких антифрикционных колец, из которых расположенным первым со стороны поршневой полости является антифрикционное кольцо, а также расположенную со стороны поршневой полости выемку в поршне, с помощью которой образован его кольцевой выступ, на котором размещены одно или несколько уплотнительных колец и одно или несколько антифрикционных колец, применены следующие новые признаки.

Выемка в поршне выполнена с такими размерами и формой, а уплотнительное кольцо, являющееся первым со стороны поршневой полости, расположено от торца кольцевого выступа на таком расстоянии, что от воздействия давления рабочей жидкости в поршневой полости радиальная деформация кольцевого выступа в месте расположения первого со стороны поршневой полости уплотнительного кольца не меньше радиальной деформации рабочего цилиндра в этом же месте. Указанные признаки являются существенными, так как необходимы для сохранения величины зазора между поршнем и рабочим цилиндром и уменьшения изменения его формы при радиальных деформациях рабочего цилиндра.

Имеется упор, предотвращающий касание с дном кольцевого выступа поршня, находящегося в крайнем сдвинутом положении, что является существенным, так как это необходимо для устранения повреждения кольцевого выступа, имеющего выше описанные признаки.

Предлагаемое изобретение поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображена гидравлическая стойка шахтной крепи в осевом разрезе, без нагрузки; на фиг. 2 - при радиальных деформациях рабочего цилиндра под нагрузкой.

Гидравлическая стойка шахтной крепи включает рабочий цилиндр 1 с дном 2, шток 3, на котором закреплен установленный в рабочем цилиндре поршень 4.

Поршень 4 имеет одно или несколько упругих уплотнительных колец 5 и 6, разделяющих полость рабочего цилиндра 1 на поршневую и штоковую полости, заполненные рабочей жидкостью. Поршень 4 также имеет одно или нескольких антифрикционных колец 7 и 8. Из уплотнительных колец 5 и 6 и антифрикционных колец 7 и 8, антифрикционное кольцо 8 расположено первым со стороны поршневой полости. Антифрикционные кольца 7 и 8 могут быть выполнены из антифрикционного материала, который дополнительно может обладать упругими свойствами.

Со стороны поршневой полости имеется выемка в поршне 4, боковая поверхность которой сообщена с поршневой полостью и с помощью которой образован его кольцевой выступ 9, на котором размещены одно уплотнительное кольцо 6 или, в непоказанном варианте, несколько уплотнительных колец, и антифрикционное кольцо 8 или, в непоказанном варианте, несколько антифрикционных колец.

Выемка в поршне 4 выполнена с такими размерами и формой, а уплотнительное кольцо 6, являющееся первым со стороны поршневой полости, расположено от торца кольцевого выступа 9 на таком расстоянии, что от воздействия давления рабочей жидкости в поршневой полости радиальная деформация кольцевого выступа 9 в месте расположения первого со стороны поршневой полости уплотнительного кольца 6 не меньше радиальной деформации рабочего цилиндра 1 в этом же месте. Необходимые размеры и форма выемки в поршне 4, а также необходимое расстояние уплотнительного кольца 6 от торца кольцевого выступа 9 могут быть определены с учетом упругости материала кольцевого выступа 9, давления рабочей жидкости в поршневой полости рабочего цилиндра 1, формы и величины деформации рабочего цилиндра 1. При этом радиальная деформация кольцевого выступа 9 может быть больше радиальной деформации рабочего цилиндра 1 в месте расположения первого со стороны поршневой полости уплотнительного кольца 6 за счет упругости уплотнительного кольца 6 и зазора между антифрикционным кольцом 8 и стенкой рабочего цилиндра 1, или дополнительно за счет упругости антифрикционного кольца 8. Кольцевой выступ 9 может являться продолжением тела поршня 4.

Имеется упор 10, предотвращающий касание с дном 2 кольцевого выступа 9 поршня 4, находящегося в крайнем сдвинутом положении. Упор 10 может быть выполнен, например, в виде части штока 3, либо, в других вариантах, не показанных на чертежах, может быть установлен на дне 2 или может являться частью поршня 4 в центральной его части и быть выполненным таким образом, что боковая поверхность выемки в поршне 4 сообщена с поршневой полостью рабочего цилиндра 1.

Поршень 4 может быть установлен на штоке 3 с помощью гайки 11 с соблюдением герметичности их соединения.

Работает гидравлическая стойка шахтной крепи следующим образом.

В результате давления рабочей жидкости в поршневой полости рабочего цилиндра 1 возникает рабочее сопротивление гидравлической стойки шахтной крепи. При этом, за счет обычной упругости стенок рабочего цилиндра 1 происходит их радиальная деформация, значения которой увеличиваются по мере отдаления от места расположения поршня 4, а затем, наоборот, уменьшаются по мере приближения к дну рабочего цилиндра 1. За счет того, что площадь поверхности кольцевого выступа 9, на которую действует давление рабочей жидкости в поршневой полости в радиальном наружном направлении, является больше площади поверхности кольцевого выступа 9, на которую действует давление рабочей жидкости в поршневой полости в радиальном внутреннем направлении, возникают радиальные деформации кольцевого выступа 9 в наружном направлении. За счет того, что выемка в поршне 4 выполнена с такими размерами и формой, а уплотнительное кольцо 6, являющееся первым со стороны поршневой полости, расположено от торца кольцевого выступа 9 на таком расстоянии, что от воздействия давления рабочей жидкости в поршневой полости радиальная деформация кольцевого выступа 9 в месте расположения первого со стороны поршневой полости уплотнительного кольца 6 не меньше радиальной деформации рабочего цилиндра 1 в этом же месте, происходит сохранение величины зазора между поршнем 4 и рабочим цилиндром 1 и уменьшение изменения его формы при радиальных деформациях рабочего

цилиндра 1. Если радиальная деформация кольцевого выступа 9 такая, что зазор между антифрикционным кольцом 8 и стенкой рабочего цилиндра 1 ликвидирован полностью, то дальнейшая радиальная деформация кольцевого выступа 9 приводит к увеличению давления антифрикционного кольца 8 на стенку рабочего цилиндра 1.

5 В крайнем сдвинутом положении поршня 4 кольцевой выступ 9 не касается дна 2 и не способен повредиться, так силовое воздействие от штока 3 передается на дно 2 посредством упора 10.

10 Таким образом, происходит улучшение условий работы уплотнения поршня 4 в рабочем цилиндре 1 путем сохранения величины зазора между поршнем 4 и рабочим цилиндром 1 и уменьшения изменения его формы при радиальных деформациях рабочего цилиндра 1.

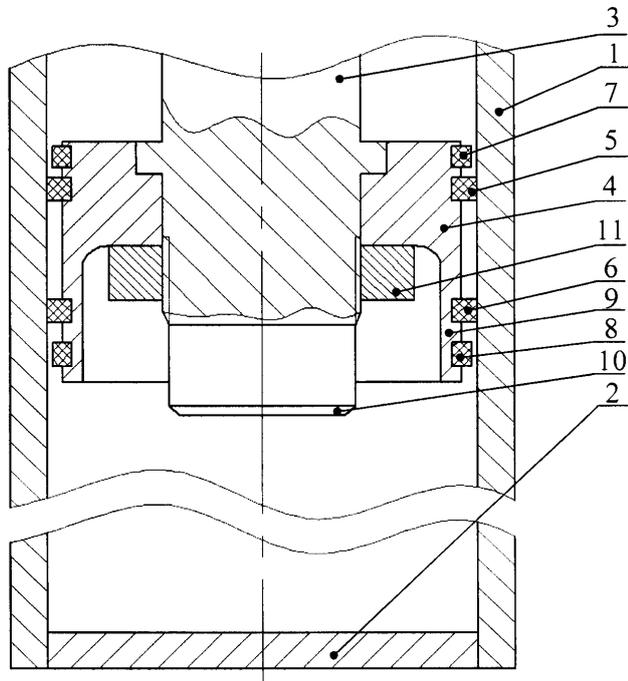
#### (57) Формула изобретения

15 Гидравлическая стойка шахтной крепи, включающая рабочий цилиндр с дном, поршневой и штоковой полостями, заполненными рабочей жидкостью, шток, на котором закреплен установленный в рабочем цилиндре поршень, имеющий одно или несколько упругих уплотнительных колец, разделяющих полость рабочего цилиндра на поршневую и штоковую полости, и одно или нескольких антифрикционных колец, из которых расположенным первым со стороны поршневой полости является  
20 антифрикционное кольцо, а также расположенную со стороны поршневой полости выемку в поршне, боковая поверхность которой сообщена с поршневой полостью и с помощью которой образован его кольцевой выступ, на котором размещены одно или несколько уплотнительных колец и одно или несколько антифрикционных колец, отличающаяся тем, что выемка в поршне выполнена с такими размерами и формой, а  
25 уплотнительное кольцо, являющееся первым со стороны поршневой полости, расположено от торца кольцевого выступа на таком расстоянии, что от воздействия давления рабочей жидкости в поршневой полости радиальная деформация кольцевого выступа в месте расположения первого со стороны поршневой полости уплотнительного кольца не меньше радиальной деформации рабочего цилиндра в этом же месте, причем  
30 имеется упор, предотвращающий касание с дном кольцевого выступа поршня, находящегося в крайнем сдвинутом положении.

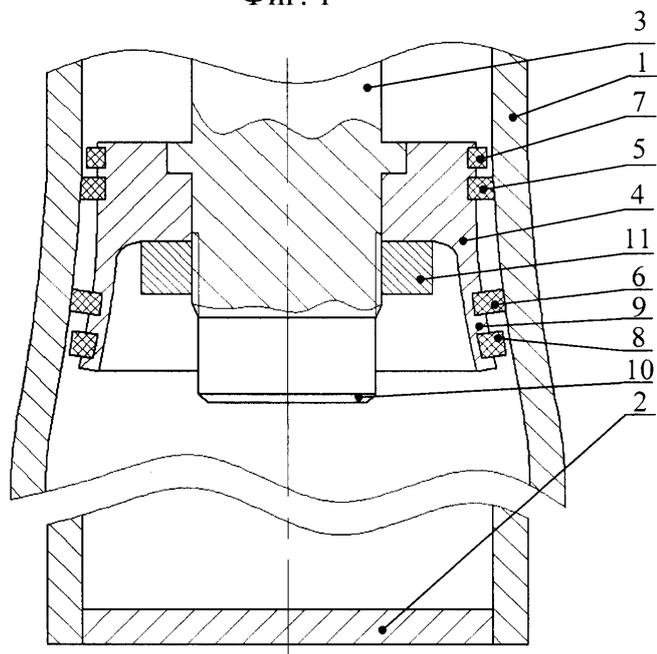
35

40

45



Фиг. 1



Фиг. 2