

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ
№ 2851552

**ГИДРОДОМКРАТ СЕКЦИИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ
КРЕПИ**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Санкт-Петербургский горный университет
императрицы Екатерины II" (RU)*

Авторы: *Жуков Иван Алексеевич (RU), Синицын Георгий
Михайлович (RU)*

Заявка № 2025116257

Приоритет изобретения **11 июня 2025 г.**

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации **25 ноября 2025 г.**

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает **11 июня 2045 г.**

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Ю.С. Зубов





(51) МПК

E21D 23/00 (2006.01)

E21D 11/40 (2006.01)

B66F 1/06 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

E21D 23/00 (2025.08); E21D 11/40 (2025.08); B66F 1/06 (2025.08)

(21)(22) Заявка: 2025116257, 11.06.2025

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.06.2025Дата регистрации:
25.11.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.06.2025

(45) Опубликовано: 25.11.2025 Бюл. № 33

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВО "СПбГУ", Патентно-лицензионный
отдел

(72) Автор(ы):

Жуков Иван Алексеевич (RU),
Синицын Георгий Михайлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II"
(RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2329381 C1, 20.07.2008. RU 76072
U1, 10.09.2008. RU 75871 U1, 27.08.2008. RU
2562677 C1, 10.09.2015. CN 107720598 A,
23.02.2018. US 4014519 A, 29.03.1977. CN
201321362 Y, 07.10.2009.

(54) ГИДРОДОМКРАТ СЕКЦИИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ КРЕПИ

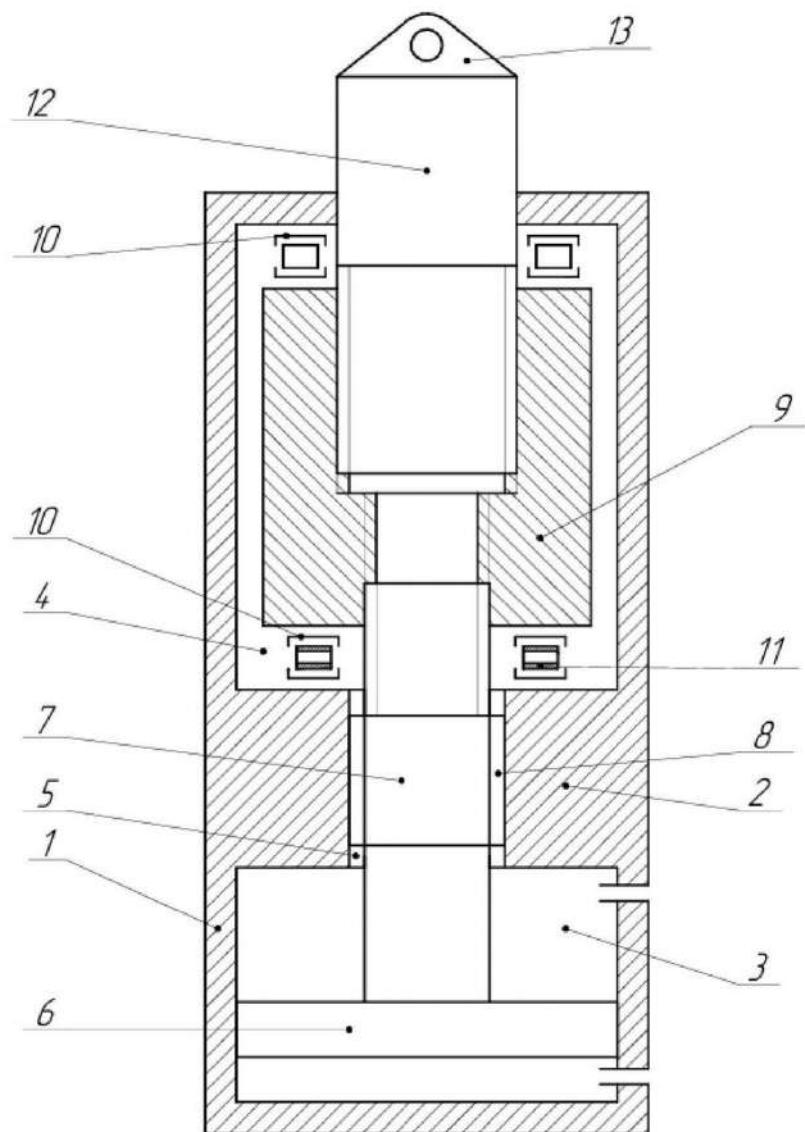
(57) Реферат:

Изобретение относится к гидродомкрату секции механизированной крепи. Техническим результатом является повышение несущей способности гидродомкрата и увеличение срока службы секции механизированной крепи. Гидродомкрат включает гидроцилиндр. В гидроцилиндре выполнен внутренний кольцевой выступ с симметричными продольными фасонными пазами. На входном ползуне выполнены симметричные продольные фасонные выступы, конгруэнтные продольным фасонным пазам, выполненным на внутреннем кольцевом

выступе гидроцилиндра. Гайка опирается на внутренний кольцевой выступ гидроцилиндра и верхнее основание гидроцилиндра через подшипники роликовые упорные с цилиндрическими роликами. В роликах подшипника, установленного между внутренним кольцевым выступом гидроцилиндра и гайкой, выполнены сквозные продольные отверстия. В гайке резьба с большим диаметром выполнена с углом наклона витков меньше угла трения, на конце выходного ползуна выполнена резьба с углом наклона витков меньше угла трения. 3 ил.

C1
2 851 552 C1
RUR U
2 851 552 C1

R U 2 8 5 1 5 5 2 C 1



Фиг. 1

R U 2 8 5 1 5 5 2 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
E21D 23/00 (2025.08); E21D 11/40 (2025.08); B66F 1/06 (2025.08)

(21)(22) Application: 2025116257, 11.06.2025

(24) Effective date for property rights:
11.06.2025

Registration date:
25.11.2025

Priority:

(22) Date of filing: 11.06.2025

(45) Date of publication: 25.11.2025 Bull. № 33

Mail address:
199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU
VO "SPGU", Patentno-litsenzionnyj otdel

(72) Inventor(s):

Zhukov Ivan Alekseevich (RU),
Sinitsyn Georgii Mikhailovich (RU)

(73) Proprietor(s):

federalnoe gosudarstvennoe biudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi
universitet imperatritys Ekateriny II» (RU)

(54) HYDRAULIC JACK OF MECHANISED SUPPORT SECTION

(57) Abstract:

FIELD: hydraulic jack.

SUBSTANCE: invention relates to a hydraulic jack for a mechanised support section. The hydraulic jack includes a hydraulic cylinder. An internal annular protrusion with symmetrical longitudinal shaped grooves is formed in the hydraulic cylinder. The inlet of the plunger has symmetrical longitudinal shaped projections that are congruent with the longitudinal shaped grooves made on the inner annular projection of the hydraulic cylinder. The nut rests on the inner ring protrusion of the hydraulic cylinder and the upper base

of the hydraulic cylinder through thrust roller bearings with cylindrical rollers. The bearings installed between the inner ring protrusion of the hydraulic cylinder and the nut have through longitudinal holes. The nut has a larger-diameter thread with a pitch angle smaller than the friction angle, and the end of the output slide has a thread with a pitch angle smaller than the friction angle.

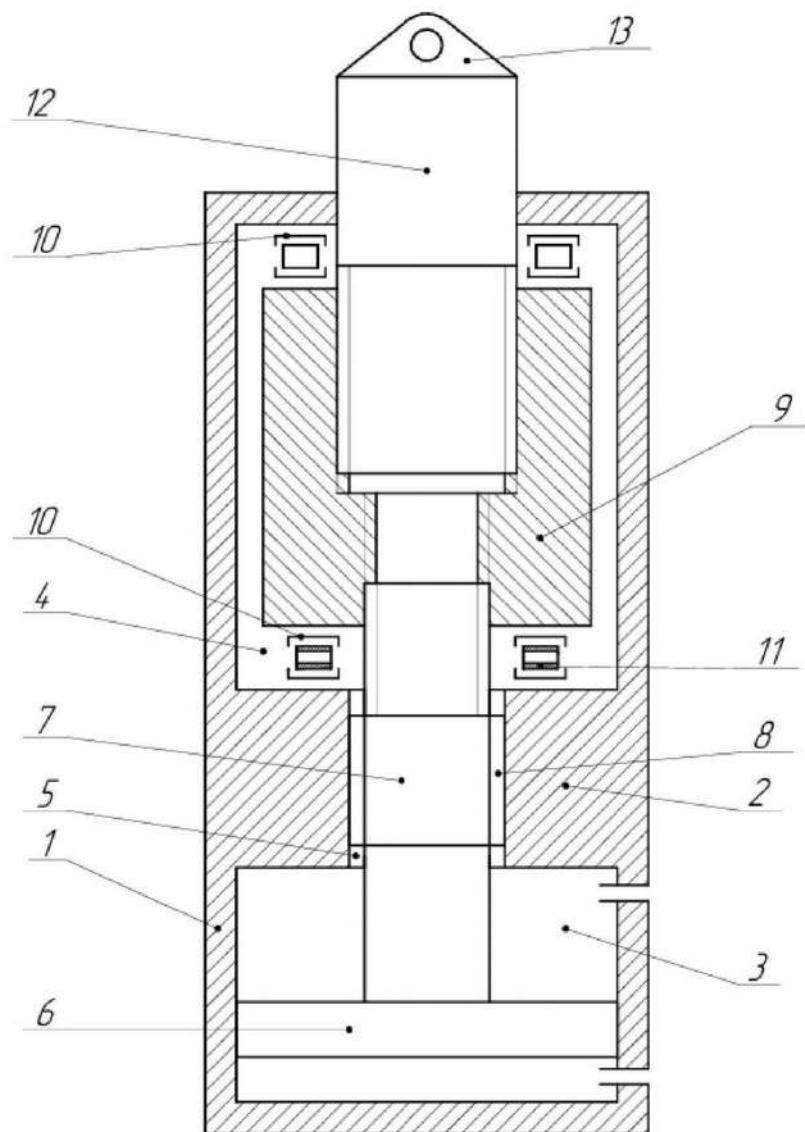
EFFECT: increased load-bearing capacity of the hydraulic jack and extended service life of the mechanised support section.

1 cl, 3 dwg

R U 2 8 5 1 5 5 2 C 1

R U 2 8 5 1 5 5 2 C 1

R U 2 8 5 1 5 5 2 C 1



Фиг. 1

R U 2 8 5 1 5 5 2 C 1

Изобретение относится к горному делу, а именно к механизированным крепям.

Известен гидродомкрат секции механизированной крепи (Кантович Л.И., Гетопанов В.Н. Горные машины. - М.: Недра, 1989. - С. 106, рис. 2.24а), содержащий гидроцилиндр, в котором выполнено отверстие для подачи рабочей жидкости, с установленным внутри

⁵ плунжером.

Недостаток такого гидродомкрата заключается в том, что плунжер является выходным ползуном, непосредственно воздействующим на кровлю выработки, вследствие чего при возникновении со стороны кровли выработки критического ¹⁰ нагружения, превышающего по величине давление рабочей жидкости в гидроцилиндре, плунжер приводится в движение и перемещается вниз на величину рабочего хода, что ограничивает возможность увеличения несущей способности гидродомкрата секции механизированной крепи.

Известен гидродомкрат секции механизированной крепи (Кантович Л.И., Гетопанов В.Н. Горные машины. - М.: Недра, 1989. - С. 106, рис. 2.24б), включающий гидроцилиндр, ¹⁵ в котором снизу и сверху выполнены два отверстия для подачи рабочей жидкости, с установленным внутри одноштоковым поршнем.

Недостатком гидродомкрата является то, что одноштоковый поршень одновременно является выходным ползуном, непосредственно воздействующим на кровлю выработки, вследствие чего при возникновении критической нагрузки со стороны кровли на ²⁰ одноштоковый поршень, превышающей по величине давление жидкости в гидроцилиндре, одноштоковый поршень переместится вниз на величину своего хода, что не позволяет повысить несущую способность гидродомкрата секции механизированной крепи.

Известна гидравлическая стойка шахтной крепи (Авторское свидетельство СССР №735785, опубл. 25.05.1980), содержащая силовой гидроцилиндр со штоковой и поршневой полостями, выдвижную часть, камеру в виде кольцевого резервуара постоянного объема, охватывающую наружную поверхность рабочего цилиндра, клапанный блок с предохранительным клапаном.

Недостатком такой гидравлической стойки является то, что выдвижная часть является ³⁰ выходным ползуном, непосредственно воздействующим на кровлю выработки, вследствие чего при возникновении критической нагрузки со стороны кровли на выдвижную часть, превышающей по величине давление рабочей жидкости в поршневой полости силового гидроцилиндра и камере в виде кольцевого резервуара постоянного объема, выдвижная часть переместится вниз на величину своего хода, что не позволяет ³⁵ повысить несущую способность гидродомкрата секции шахтной крепи.

Известна гидравлическая стойка шахтной крепи (Патент РФ №76072, опубл. 10.09.2008), включающая рабочий цилиндр, шток, поршень, разделяющий внутренний объем рабочего цилиндра на штоковую и поршневую полости, клапанный блок с предохранительным клапаном, дополнительную камеру, внутренняя полость которой ⁴⁰ охватывает наружную поверхность рабочего цилиндра и соединена с поршневой полостью рабочего цилиндра.

Недостатком такой гидравлической стойки шахтной крепи является то, что шток одновременно является выходным ползуном, непосредственно воздействующим на кровлю выработки, вследствие чего при возникновении критической нагрузки со ⁴⁵ стороны кровли на шток, превышающей по величине давление рабочей жидкости в поршневой полости рабочего цилиндра и дополнительной камере, шток переместится вниз на величину своего хода, что не позволяет повысить несущую способность гидродомкрата секции механизированной крепи.

Известен гидродомкрат секции механизированной крепи (Патент РФ №2329381, опубл. 20.07.2008), принятый за прототип, включающий гидроцилиндр и поршень со штоком двухстороннего действия, выполненным за одно целое с входным ползуном, движущимся поступательно и одновременно являющимся резьбовым валом, который 5 через резьбовое соединение взаимодействует с гайкой, снабженной дополнительно двумя резьбами, одна из которых обладает эффектом самоторможения и связана с неподвижным резьбовым участком, а вторая - с резьбовым участком выходного ползуна, непосредственно воздействующим на кровлю выработки. Отличительной особенностью 10 гидродомкрата является то, что входной ползун, выполненный за одно целое со штоком и поршнем, гайка и выходной ползун, который непосредственно воздействует на кровлю выработки, образуют за счет резьбовых соединений между собой редуктор поступательного движения, обеспечивающий увеличение усилия на выходе.

Недостатком такого гидродомкрата является выполнение резьбового соединения гайки с гидроцилиндром с эффектом самоторможения, которое приводит к тому, что 15 в случае возникновении критической нагрузки со стороны кровли на выходной ползун, превышающей усилие на выходе, выходной ползун приводится в движение и перемещается вниз, разрушая резьбовое соединение с гайкой, до соприкосновения со штоком, вследствие чего шток, разрушая резьбовое соединение с гайкой, перемещается вниз на величину рабочего хода, что в совокупности приводит к выходу из строя всего 20 гидродомкрата и не позволяет продлить срок службы секции механизированной крепи.

Техническим результатом является повышение несущей способности гидродомкрата и увеличение срока службы секции механизированной крепи.

Технический результат достигается тем, что в гидроцилиндре выполнен внутренний кольцевой выступ с симметричными продольными фасонными пазами, на входном 25 ползуне выполнены симметричные продольные фасонные выступы, которые конгруэнтны продольным фасонным пазам, которые выполнены на внутреннем кольцевом выступе гидроцилиндра, гайка опирается через подшипники роликовые 30 упорные с цилиндрическими роликами на внутренний кольцевой выступ гидроцилиндра и верхнее основание гидроцилиндр, при этом в роликах подшипника выполнены сквозные продольные отверстия, при этом в гайке резьба с большим диаметром выполнена с углом наклона витков меньше угла трения, на конце выходного ползуна выполнена резьба с углом наклона витков меньше угла трения, величины диаметров и углов наклона витков резьбы с меньшим диаметром и резьбы с большим диаметром выбираются из соотношения:

$$\frac{d_2}{d_1} < \frac{\operatorname{tg}\gamma_1}{\operatorname{tg}\gamma_2}, \text{ где}$$

d_1 - диаметр резьбы с меньшим диаметром,

d_2 - диаметр резьбы с большим диаметром,

γ_1 - угол наклона витков резьбы с меньшим диаметром,

γ_2 - угол наклона витков резьбы с большим диаметром.

Гидродомкрат секции механизированной крепи поясняется следующими фигурами:
фиг. 1 - общий вид устройства;

фиг. 2 - сечение;

фиг. 3 - сечение;

1 - гидроцилиндр;

2 - внутренний кольцевой выступ;

- 3 - поршневая полость;
- 4 - надпоршневая полость;
- 5 - продольный фасонный паз;
- 6 - поршень со штоком двухстороннего действия;
- ⁵ 7 - входной ползун;
- 8 - продольный фасонный выступ;
- 9 - гайка;
- 10 - подшипник;
- 11 - ролик;
- ¹⁰ 12 - выходной ползун;
- 13 - проушина.

Гидродомкрат секции механизированной крепи (фиг. 1) состоит из гидроцилиндра 1, в котором выполнен внутренний кольцевой выступ 2, разделяющий внутреннюю полость гидроцилиндра 1 на поршневую полость 3 и надпоршневую полость 4. В гидроцилиндре 1 выполнены отверстия для подачи рабочей жидкости в поршневую полость 3. На внутреннем кольцевом выступе 2 гидроцилиндра 1 симметрично выполнены продольные фасонные пазы 5 (фиг. 2). В поршневой полости 3 установлен поршень со штоком двухстороннего действия 6, выполненный за одно целое с входным ползуном 7, на котором симметрично выполнены продольные фасонные выступы 8 (фиг. 3), конгруэнтные продольным фасонным пазам 5, выполненным на внутреннем кольцевом выступе 2 гидроцилиндра 1. На конце входного ползуна 7 выполнена резьба с углом наклона витков больше угла трения. В надпоршневой полости 4 установлена гайка 9, опирающаяся через подшипники 10 роликовые упорные с цилиндрическими роликами на внутренний кольцевой выступ 2 гидроцилиндра 1 и верхнее основание гидроцилиндра 1. В роликах 11 подшипника 10, установленного между внутренним кольцевым выступом 2 гидроцилиндра 1 и гайкой 9, выполнены сквозные продольные отверстия. В гайке 9 выполнены две внутренние резьбы различного диаметра. Резьба с меньшим диаметром выполнена с углом наклона витков больше угла трения, а резьба с большим диаметром выполнена с углом наклона витков меньше угла трения. Величины диаметров и углов наклона витков резьбы с меньшим диаметром и резьбы с большим диаметром выбираются из соотношения:

$$\frac{d_2}{d_1} < \frac{\operatorname{tg}\gamma_1}{\operatorname{tg}\gamma_2}, \text{ где}$$

- ³⁵ d_1 - диаметр резьбы с меньшим диаметром;
- d_2 - диаметр резьбы с большим диаметром;
- γ_1 - угол наклона витков резьбы с меньшим диаметром;
- γ_2 - угол наклона витков резьбы с большим диаметром.

⁴⁰ Гайка 9 через резьбу с меньшим диаметром соединена с возможностью съема с входным ползуном 7. Гайка 9 через резьбу с большим диаметром соединена с возможностью съема с выходным ползуном 12, на конце которого выполнена резьба с углом наклона витков меньше угла трения. На торце выходного ползуна 12 жестко закреплена проушина 13.

⁴⁵ Работает гидродомкрат совместно с секцией механизированной крепи и гидросистемой. Гидродомкрат закрепляется гидроцилиндром 1 к основанию секции механизированной крепи, соединяется через отверстие в проушине 13 с перекрытием секции механизированной крепи и подключается через отверстия снизу и сверху к

гидросистеме. Через нижнее отверстие гидроцилиндра 1 в поршневую полость 3 подается рабочая жидкость под давлением. За счет того, что в гидроцилиндре 1 выполнен внутренний кольцевой выступ 2, на котором симметрично выполнены продольные фасонные пазы 5, а на входном ползуне 7 симметрично выполнены продольные 5 фасонные выступы 8, конгруэнтные продольным фасонным пазам 5, выполненным на внутреннем кольцевом выступе 2 гидроцилиндра 1, под действием давления рабочей жидкости в поршневой полости 3 гидроцилиндра 1 поршень со штоком двухстороннего действия 6 и входной ползун 7, выполненные за одно целое, совершают поступательное движение относительно внутреннего кольцевого выступа 2 гидроцилиндра 1 без 10 возможности вращательного движения. За счет того, что гайка 9, установленная в надпоршневой полости 3 гидроцилиндра 1, опирается на внутренний кольцевой выступ 2 гидроцилиндра 1 и верхнее основание гидроцилиндра через подшипники 10, входной ползун 7, на конце которого выполнена резьба с углом наклона витков больше угла трения, воздействуя на гайку 9 через резьбу с меньшим диаметром, выполненную с 15 углом наклона витков больше угла трения, заставляет гайку 9 вращаться без возможности совершать поступательное движение. Гайка 9, получив вращательное движение, через резьбу с большим диаметром, выполненную с углом наклона витков меньше угла трения, воздействует на выходной ползун 12, на конце которого выполнена резьба с углом наклона витков меньше угла трения, заставляя выходной ползун 12 20 совершать поступательное движение, исключая при этом его вращательное движение за счет жестко закрепленной на его торце проушины 13, соединенной через отверстие с перекрытием секции механизированной крепи. Выходной ползун 12 в результате поступательного движения занимает рабочее положение и непосредственно через перекрытие секции механизированной крепи воздействует на кровлю выработки.

25 Вследствие того, что величины диаметров и углов наклона витков резьбы с меньшим

$$\frac{d_2}{d_1} < \frac{\operatorname{tg}\gamma_1}{\operatorname{tg}\gamma_2},$$

диаметром и резьбы с большим диаметром выбираются из соотношения входной ползун 7, гайка 9 и выходной ползун 12 образуют между собой редуктор 30 поступательного движения с передаточным отношением больше единицы, что обеспечивает увеличение усилия на выходе, т.е. усилия воздействия выходного ползуна 12 на кровлю выработки, в сравнении с величиной давления рабочей жидкости в гидроцилиндре 1, повышая тем самым несущую способность гидродомкрата.

35 В случае возникновения критической нагрузки со стороны кровли на выходной ползун 12, превышающей усилие на выходе, выходной ползун 12 стремится совершить поступательное движение, заставляя тем самым гайку 9 совершить вращательное движение, которое исключается в силу того, что угол наклона витков резьбы с большим диаметром меньше угла трения. Вследствие этого нагрузка от выходного ползуна 12 передается через резьбу с большим диаметром на гайку 9 и от гайки 9 передается на 40 подшипник 10, установленный между гайкой 9 и внутренним кольцевым выступом 2 гидроцилиндра 1, и входной ползун 7. В силу того, что в роликах 11 подшипника 10, установленного между гайкой 9 и внутренним кольцевым выступом 2 гидроцилиндра 1, выполнены сквозные продольные отверстия, ролики 11 разрушаются, и нагрузка от гайки 9 полностью передается через внутренний кольцевой выступ 2 на гидроцилиндр 45 1, при этом выходной ползун 12 и входной ползун 7 совершают поступательное движение вниз на величину хода, существенно меньше величины своего рабочего хода, что позволяет сохранить работоспособность редуктора поступательного движения, образованного входным ползуном 7, гайкой 9 и выходным ползуном 12. Перемещение

выходного ползуна 12 в рабочее положение осуществляется увеличением давления жидкости, подаваемой через нижнее отверстие гидроцилиндра 1 в поршневую полость 3, что обеспечивает продолжение работы секции механизированной крепи по поддержанию кровли, тем самым продлевая ее срок службы.

- 5 Гидродомкрат секции механизированной крепи, в котором в гидроцилиндре выполнен внутренний кольцевой выступ с симметричными продольными фасонными пазами, на входном ползуне выполнены симметричные продольные фасонные выступы, конгруэнтные продольным фасонным пазам, выполненным на внутреннем кольцевом выступе гидроцилиндра, гайка опирается на внутренний кольцевой выступ
- 10 гидроцилиндра и верхнее основание гидроцилиндра через подшипники роликовые упорные с цилиндрическими роликами, в роликах подшипника, установленного между внутренним кольцевым выступом гидроцилиндра и гайкой, выполнены сквозные продольные отверстия, в гайке резьба с большим диаметром выполнена с углом наклона витков меньше угла трения, на конце выходного ползуна выполнена резьба с углом
- 15 наклона витков меньше угла трения, обеспечивает увеличение усилия на выходе, т.е. усилия воздействия выходного ползуна на кровлю выработки, в сравнении с величиной давления рабочей жидкости в гидроцилиндре, повышая тем самым несущую способность гидродомкрата, и в случае возникновении критической нагрузки со стороны кровли обеспечивает продолжение работы секции механизированной крепи по поддержанию
- 20 кровли, тем самым увеличивая срок службы секции механизированной крепи.

(57) Формула изобретения

Гидродомкрат секции механизированной крепи, включающий гидроцилиндр с отверстиями, установленный в поршневой полости поршень со штоком двухстороннего действия, выполненный за одно целое с входным ползуном, на конце которого выполнена резьба с углом наклона витков больше угла трения, установленную в надпоршневой полости гайку с двумя внутренними резьбами различного диаметра, из которых резьба с меньшим диаметром, через которую гайка соединена с входным ползуном, выполнена с углом наклона витков больше угла трения, через резьбу с

- 30 большим диаметром гайка соединена с выходным ползуном, на торце которого жестко закреплена проушина, отличающейся тем, что в гидроцилиндре выполнен внутренний кольцевой выступ с симметричными продольными фасонными пазами, на входном ползуне выполнены симметричные продольные фасонные выступы, которые конгруэнтны продольным фасонным пазам, которые выполнены на внутреннем
- 35 кольцевом выступе гидроцилиндра, гайка опирается через подшипники роликовые упорные с цилиндрическими роликами на внутренний кольцевой выступ гидроцилиндра и верхнее основание гидроцилиндра, при этом в роликах подшипника выполнены сквозные продольные отверстия, при этом в гайке резьба с большим диаметром выполнена с углом наклона витков меньше угла трения, на конце выходного ползуна
- 40 выполнена резьба с углом наклона витков меньше угла трения, величины диаметров и углов наклона витков резьбы с меньшим диаметром и резьбы с большим диаметром выбираются из соотношения:

$$\frac{d_2}{d_1} < \frac{\operatorname{tg}\gamma_1}{\operatorname{tg}\gamma_2},$$

где d_1 - диаметр резьбы с меньшим диаметром,

d_2 - диаметр резьбы с большим диаметром,

γ_1 - угол наклона витков резьбы с меньшим диаметром,

γ_2 - угол наклона витков резьбы с большим диаметром.

5

10

15

20

25

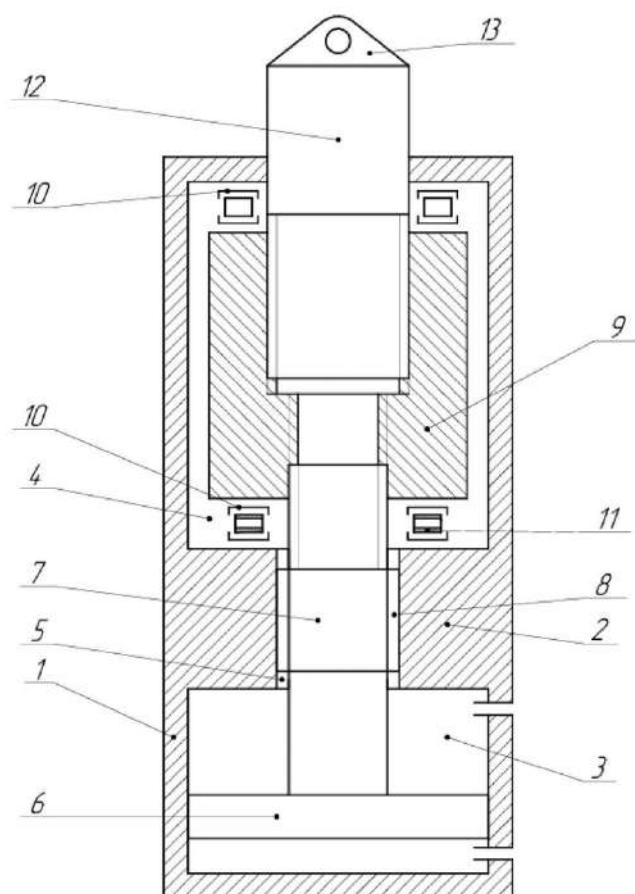
30

35

40

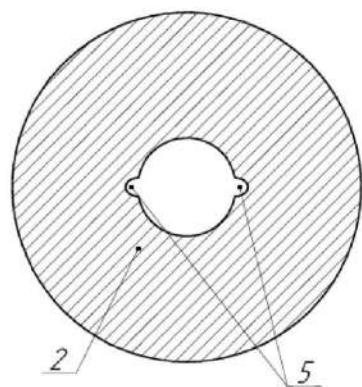
45

1

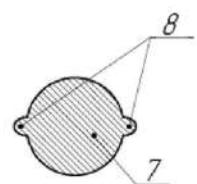


Фиг. 1

2



Фиг. 2



Фиг. 3