

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2701764

ВИБРОАКТИВНЫЙ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ОРГАН

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Юнгмейстер Дмитрий Алексеевич (RU), Ячейкин Алексей Игоревич (RU), Уразбахтин Рустам Юсуфович (RU)*

Заявка № 2019105393

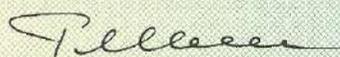
Приоритет изобретения 26 февраля 2019 г.

Дата государственной регистрации в
Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 01 октября 2019 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 26 февраля 2039 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21D 9/093 (2019.05); E21C 27/24 (2019.05)

(21)(22) Заявка: 2019105393, 26.02.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.02.2019

Дата регистрации:
01.10.2019

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 26.02.2019

(45) Опубликовано: 01.10.2019 Бюл. № 28

Адрес для переписки:
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет", отдел интеллектуальной
собственности и трансфера технологий (отдел
ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Юнгмейстер Дмитрий Алексеевич (RU),
Ячейкин Алексей Игоревич (RU),
Уразбахтин Рустам Юсуфович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 467180 A1, 15.04.1975. SU 548711
A1, 28.02.1977. SU 562651 A1, 25.06.1977. SU
588378 A1, 15.01.1978. SU 644911 A1, 30.01.1979.
SU 1087661 A1, 23.04.1984. SU 1587190 A1,
23.08.1990. US 5203614 A, 20.04.1993.

(54) ВИБРОАКТИВНЫЙ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ОРГАН

(57) Реферат:

Изобретение относится к горному делу и может быть использовано при проходке тоннелей проходческими щитами с роторными исполнительными органами в условиях кембрийских глин с включениями известняков и песчаников. Технический результат – повышение разрушающей способности исполнительного органа. Виброактивный исполнительный орган содержит генератор колебаний, упругий элемент, кожух, пружину, подпружиненные шарошки, пружины которых зацентрированы в кольцевых пазах и через толкатель П-образной формы. Толкатель выполнен с кольцевым пазом и соосно соединен с генератором колебаний, который через быстроразъемные соединения соединен рукавом

высокого давления с воздушным распределителем. На генераторе колебаний установлен концевой датчик, к которому подсоединен питающий кабель от электромагнитной катушки воздушного распределителя. Ось шарошки с фронтальной стороны, а также задняя стенка направляющей с тыльной стороны жестко соединены с упругим элементом и торцевой стенкой кожуха, которые в свою очередь соединены с возможностью съема с корпусом ротора со стороны забоя пластиной прямоугольной формы с отверстием прямоугольной формы под лезвие шарошки, а с противоположной стороны корпуса ротора закреплена с возможностью съема крышка. 4 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
E21D 9/093 (2006.01)
E21C 27/24 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E21D 9/093 (2019.05); *E21C 27/24* (2019.05)

(21)(22) Application: **2019105393, 26.02.2019**

(24) Effective date for property rights:
26.02.2019

Registration date:
01.10.2019

Priority:

(22) Date of filing: **26.02.2019**

(45) Date of publication: **01.10.2019** Bull. № 28

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2,
federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj
universitet", otdel intellektualnoj sobstvennosti i
transfera tekhnologij (otdel IS i TT)**

(72) Inventor(s):

**Yungmejster Dmitrij Alekseevich (RU),
Yachejkin Aleksej Igorevich (RU),
Urazbakhtin Rustam Yusufovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj
universitet" (RU)**

(54) **VIBROACTIVE ACTUATOR**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: invention relates to mining and can be used in tunneling with tunneling boards with rotor actuators in conditions of Cambrian clay with inclusions of limestone and sandstone. Vibroactive actuator comprises vibration generator, elastic element, casing, spring, spring-loaded cutters, springs of which are centered in annular slots and through pusher of U-shape. Pusher is provided with annular groove and coaxially connected with oscillation generator, which is connected via high-speed connections to high-pressure hose with air distributor. On the oscillation generator the end

sensor is installed, to which the supply cable from the electromagnetic coil of the air distributor is connected. Roller shifter axis on front side, as well as rear wall of guide on rear side are rigidly connected with resilient element and casing end wall, which in turn are detachably connected to the rotor housing on the side of the working face with a rectangular plate with a rectangular opening for the cutter blade, and a cover plate is detachably mounted on the opposite side of the rotor housing.

EFFECT: increasing destructive power of actuator.

1 cl, 4 dwg

Изобретение относится к горному делу и может быть использовано при проходке тоннелей проходческими щитами с роторными исполнительными органами в условиях кембрийских глин с включениями известняков и песчаников.

Известен исполнительный орган проходческого комбайна (авторское свидетельство СССР №1587190, опубл. 23.08.1990 г.), включающий породоразрушающую коронку, резцы, полый корпус стрелы, приводной вал, шлицевую втулку, шпонку, стакан, крышку, профилированные торцевые поверхности, упругий элемент (пружина).

Недостатком такого исполнительного органа является невозможность создания продольных колебаний в виду того, что колебания передаются под некоторым углом к оси исполнительного органа, а также большой износ профилированных торцевых поверхностей.

Известен исполнительный орган проходческого комбайна (авторское свидетельство СССР №1087661, опубл. 23.04.1984 г), включающий поворотную стрелу с приводным валом, полуу резцовую коронку, гаситель колебаний, генератор механических колебаний.

К недостаткам этого устройства можно отнести большое количество зубчатых передач, сложность балансировки неуравновешанных масс внутри планетарного редуктора, повышенный износ шестерен планетарного редуктора, сложность создания колебаний по продольной оси исполнительного органа в виду того, что колебания прикладываются перпендикулярно продольной оси исполнительного органа.

Известен исполнительный орган проходческого комбайна (авторское свидетельство СССР №562651, опубл. 25.06.1977 г), включающий стрелу с вращающейся коронкой и наковальной, ступицу, приводной вал, упругие элементы, управляемый поворотный вал, ударник, боек.

Недостатком этого устройства является невозможность создания колебаний по продольной оси исполнительного органа, в виду того что колебания прикладываются к оси исполнительного органа под некоторым углом.

Известно устройство для рыхления твердых грунтов (авторское свидетельство СССР №644911, опубл. 30.01.1979 г), содержащее ротор, ось, подпружиненные резцы, направляющие, ударники, пружины, упругие элементы, упоры.

Недостатком этого устройства является, цикличность действия ударника, а также низкая частота ударов.

Известен исполнительный орган проходческого комбайна (авторское свидетельство СССР №467180, опубл. 15.04.1975 г), принятый за прототип, включающий генератор колебаний, упругие элементы, кожух, пружины.

Недостатками этого устройства являются, смещенная относительно оси исполнительного органа ударная нагрузка в виду того, что вибратор находится не на одной оси с исполнительным органом, сложность кинематической схемы передачи вибрации на резцы, которая заключается в том, что вибрация от вибратора передается через большое число элементов.

Техническим результатом является создание устройства с целью повышения разрушающей способности исполнительного органа.

Технический результат достигается тем, что дополнительно установлены подпружиненные шарошки, пружины которых зацентрированы в кольцевых пазах и через толкатель «П» образной формы, выполненный с кольцевым пазом соосно соединены с генератором колебаний, который через быстроразъемные соединения соединен рукавом высокого давления с воздушным распределителем, на генераторе колебаний установлен концевой датчик, к которому подсоединен питающий кабель от

электромагнитной катушки воздушного распределителя, ось шарошки с фронтальной стороны, а также задняя стенка направляющей с тыльной стороны жестко соединены с упругим элементом и торцевой стенкой кожуха, которые в свою очередь соединены с возможностью съема с корпусом ротора со стороны забоя пластиной прямоугольной формы с отверстием прямоугольной формы под лезвие шарошки, а с противоположной стороны корпуса ротора закреплена с возможностью съема крышка.

Устройство исполнительного органа поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 - общая схема устройства

фиг. 2 - вид с тыльной стороны ротора по линии разреза А-А

10 фиг. 3 - направляющая

фиг. 4 - вид со стороны забоя, где:

1 - шарошка;

2 - ось;

3 - корпус ротора;

15 4 - толкатель;

5 - направляющая;

6 - кожух;

7 - пружина;

8 - генератор колебаний;

20 9 - винт;

10 - рукав высокого давления;

11 - концевой датчик;

12 - питающий кабель;

13 - пластина;

25 14 - кольцевой паз;

15 - крышка;

16 - упругий элемент;

17 - торцевая стенка;

18 - вырез.

30 Виброактивный исполнительный орган включает шарошку 1 (фиг. 1), ось которой 2 установлена с возможностью перемещения в пазу направляющей 5 и поджата толкателем 4, который установлен в паз направляющей 5. Толкатель 4 «П» образной формы выполнен с кольцевым пазом 14. Направляющая 5 выполнена в форме прямоугольного параллелепипеда в центральной части верхней и нижней стороны которой, сделаны выступающие пазы с «П» образным профилем, внутренняя часть которых покрыта антифрикционным сплавом. На задней стенке направляющей 5 выполнен кольцевой паз 14. С наружной стороны направляющей 5 установлен кожух 6, состоящий из упругого элемента 16, торцевой стенки 17 и выполненный из виброгасящей резины. Упругий элемент 16 полностью облегает шарошку 1. Между толкателем шарошки 4 и задней стенкой направляющей 5 жестко в кольцевые пазы 14 установлена пружина 7. К толкателю шарошки 4 в центральное пространство пружины 7 при помощи винтов 9 фланцево закреплён генератор колебаний 8, причём генератор колебаний 8 и шарошка 1 расположены соосно. Воздушный распределитель соединён рукавом высокого давления 10, при помощи быстроразъёмного соединения крепится с генератором колебаний 8. На генераторе колебаний 8 установлен концевой датчик 11 к которому подсоединяется питающий кабель 12 от электромагнитной катушки воздушного распределителя. Во фронтальной части корпуса ротора 3 винтами 9, например с потайными головками закреплена с возможностью съема и выполненная

из пружинной стали пластина 13 прямоугольной формы с вырезом 18 прямоугольной формы под лезвие шарошки. На поверхность пластины 13 наплавлен вольфрам-кобальтовый сплав шаровидной формы. Крышка 15 закреплена на корпусе ротора 3 с возможностью съема винтами 9, например с потайными головками.

5 Работа исполнительного органа осуществляется следующим образом. При работе по породам с твердыми включениями, шарошка 1 встречая препятствие отжимается вместе с толкателем 4 в направляющей 5 в сторону противоположную забоя. Пружина 7, зацентрированная в кольцевых пазах 14 сжимаясь, позволяет снизить динамику воздействия твердых включений. В момент сжатия пружины 7 отработывает концевой датчик 11, подавая сигнал на подачу рабочего тела (жидкости или газа) по рукаву высокого давления к генератору колебаний 8. Генератор колебаний 8 включается только тогда, когда шарошка поджалась и не соприкасается с пластиной 13 через упругий элемент 16. Таким образом исключена возможность удара оси шарошки по фронтальной части ротора. Колебания от генератора колебаний 8 передаются на шарошку 1 через толкатель 4 и ось 2, совершая возвратно-поступательные движения, с целью увеличения эффективности разрушения твердых прослоек. Для защиты тоннелепроходческого комплекса от вибрации, а также всей внутренней конструкции виброактивной шарошки от породы служат выполненные из виброгасящей резины кожух 6, торцевая стенка 17, упругий элемент 16, плотно прилегающий по всей поверхности шарошки 1. Во фронтальной части ротора окно шарошки закрывается пластиной из пружинной стали 13. Таким образом совокупность пластины 13 и упругого элемента 16 позволяет снизить динамику работы пружины 7. Для снижения износа на поверхность пластины 13 в шаровидной форме наплавлен карбид вольфрама.

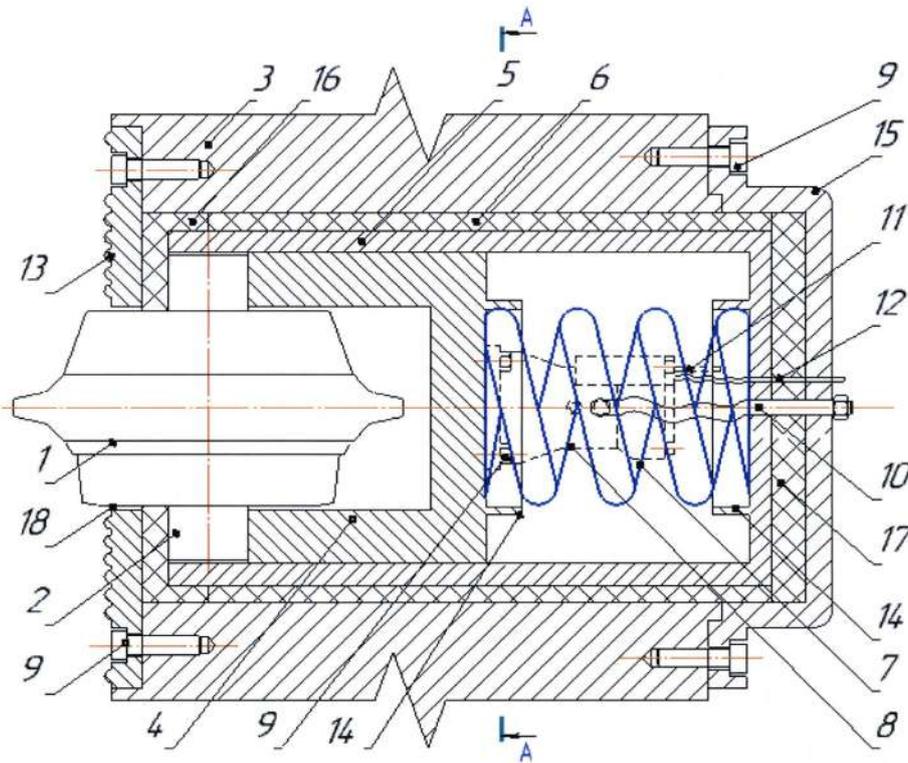
25 (57) Формула изобретения

Виброактивный исполнительный орган, содержащий генератор колебаний, упругий элемент, кожух, пружину, отличающийся тем, что дополнительно установлены подпружиненные шарошки, пружины которых зацентрированы в кольцевых пазах и через толкатель П-образной формы, выполненный с кольцевым пазом соосно соединены с генератором колебаний, который через быстроразъемные соединения соединен рукавом высокого давления с воздушным распределителем, на генераторе колебаний установлен концевой датчик, к которому подсоединен питающий кабель от электромагнитной катушки воздушного распределителя, ось шарошки с фронтальной стороны, а также задняя стенка направляющей с тыльной стороны жестко соединены с упругим элементом и торцевой стенкой кожуха, которые в свою очередь соединены с возможностью съема с корпусом ротора со стороны забоя пластиной прямоугольной формы с отверстием прямоугольной формы под лезвие шарошки, а с противоположной стороны корпуса ротора закреплена с возможностью съема крышка.

40

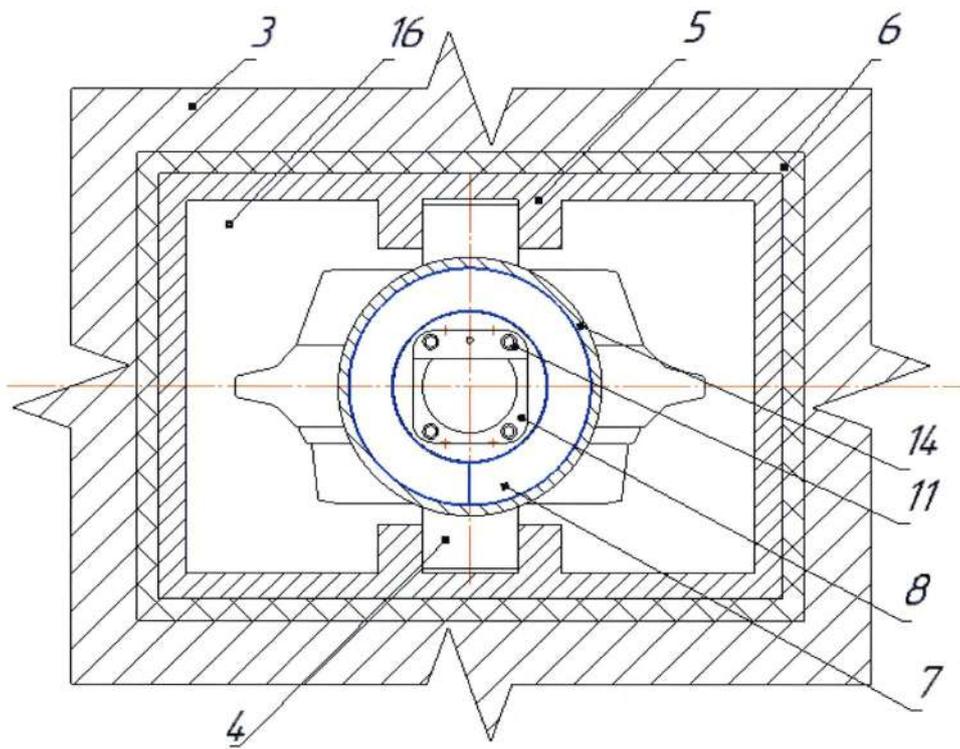
45

1

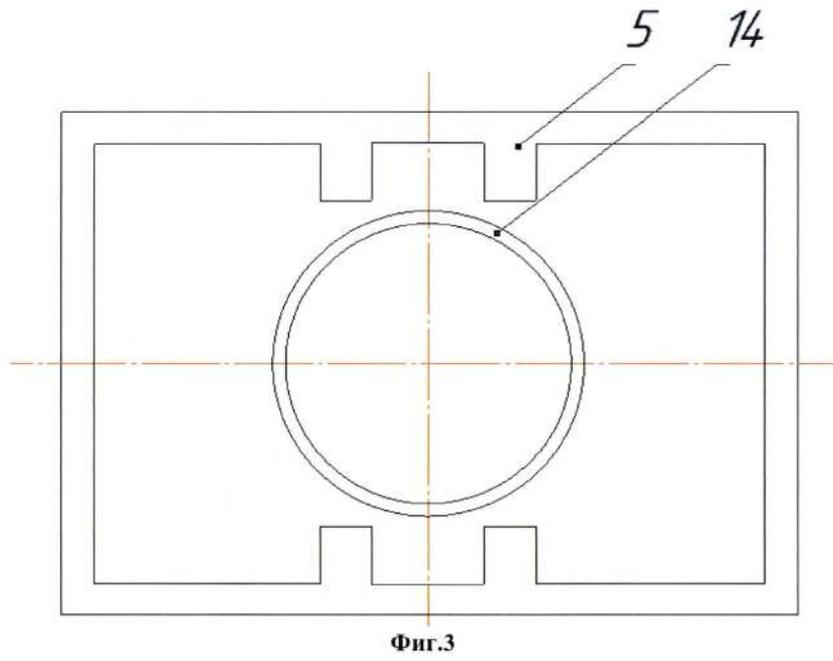


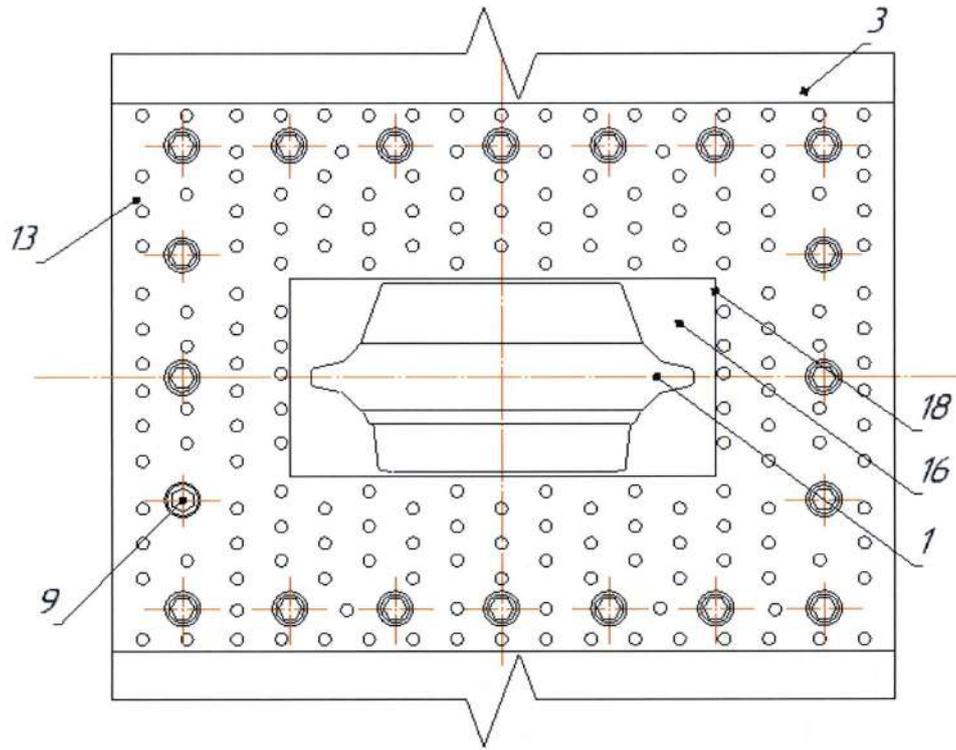
Фиг.1

2



Фиг.2





Фиг.4