

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2796708

ВИБРОАКТИВНЫЙ ПОРОДОРАЗРУШАЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ

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

Авторы: *Юнгмейстер Дмитрий Алексеевич (RU), Тимофеев Максим Игоревич (RU), Жуков Иван Алексеевич (RU), Чупин Станислав Александрович (RU)*

Заявка № 2023100510

Приоритет изобретения 12 января 2023 г.

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации 29 мая 2023 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 12 января 2043 г.

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Ю.С. Зубов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21C 27/24 (2023.02); E21C 35/18 (2023.02)

(21)(22) Заявка: 2023100510, 12.01.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.01.2023

Дата регистрации:
29.05.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.01.2023

(45) Опубликовано: 29.05.2023 Бюл. № 16

Адрес для переписки:
190106, Санкт-Петербург, 21 линия, В.О., 2,
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
университет", Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Юнгмейстер Дмитрий Алексеевич (RU),
Тимофеев Максим Игоревич (RU),
Жуков Иван Алексеевич (RU),
Чупин Станислав Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

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

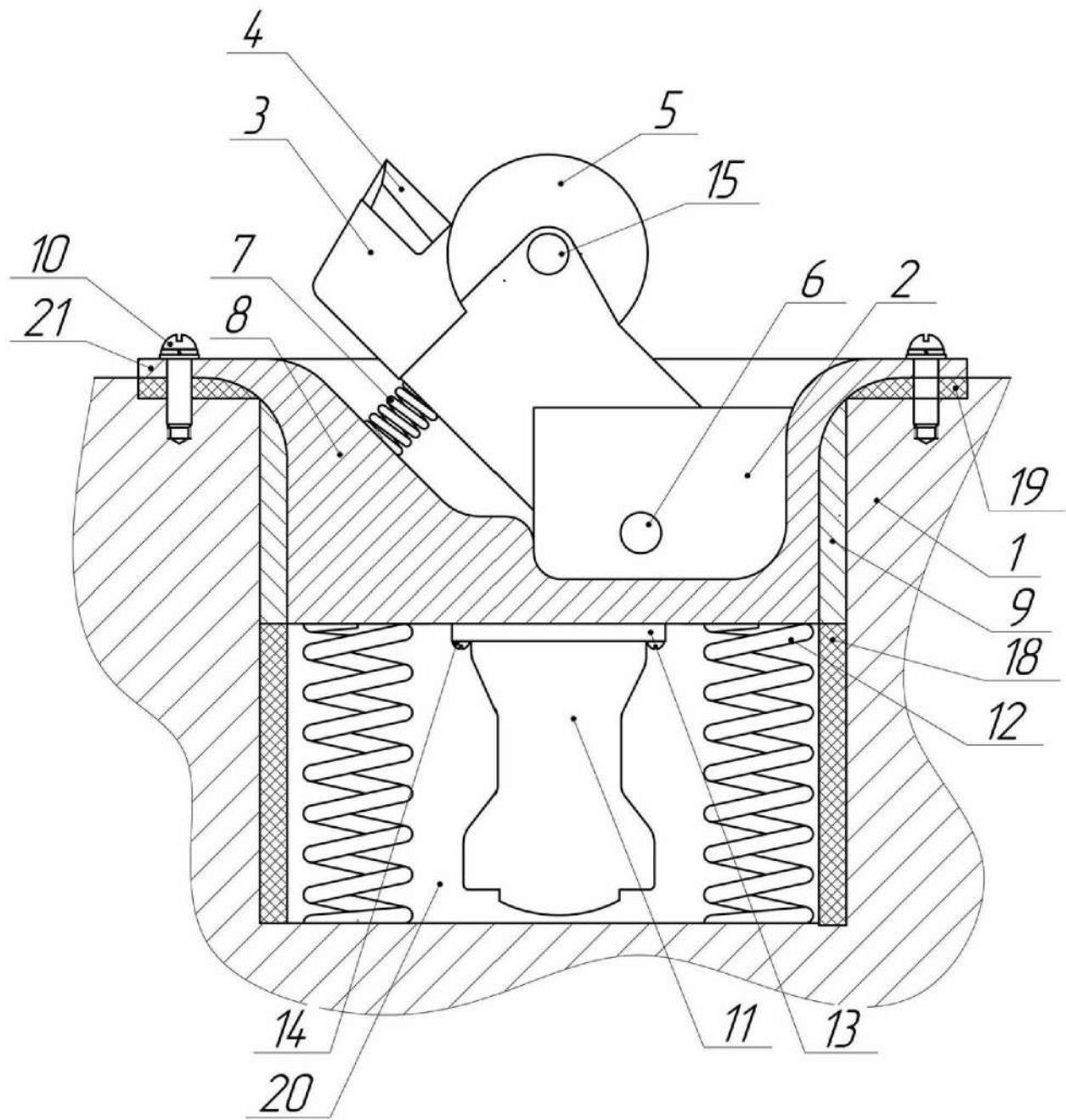
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2701764 C1, 01.10.2019. SU 467180
A1, 15.04.1975. SU 548711 A1, 28.02.1977. RU
2187640 C1, 20.08.2002. RU 149617 U1, 10.01.2015.
US 5203614 A1, 20.04.1993.

(54) ВИБРОАКТИВНЫЙ ПОРОДОРАЗРУШАЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ

(57) Реферат:

Изобретение относится к горному делу и строительству, устройство может быть применено в качестве режущего инструмента на проходческих щитах с роторными исполнительными органами при проходке тоннелей в условиях кембрийских глин с включениями более твердых пород. Виброактивный породоразрушающий инструмент, в корпусе которого выполнена расточка в форме цилиндра, в неё установлена прокладка корпуса, которая выполнена в форме полого цилиндра, из вибропоглощающего материала. Подшипник скольжения в форме кольца установлен внутри расточки сверху на прокладку корпуса, в который закреплен упор, который включает цилиндрическую часть, которая находится в подшипнике скольжения, и заплечики, которые выступают из расточки. При этом упор закреплен с возможностью обратно-

поступательного движения в направлении продольной оси подшипника, заплечики и прокладка упора закреплены в корпусе через усиленное разъемное соединение, пластик жестко закреплён в центре нижней части упора, на нем закреплён разъемным соединением генератор колебаний. Пружины упора установлены внутри расточки. На верхней части упора жестко закреплён резцедержатель, на оси которого установлен резец. Нижняя часть отклоняющей пружины закреплена на упоре, а верхняя часть – на резце, на котором установлена шарошка и закреплена осью шарошки с возможностью вращения в плоскости резца, ось шарошки установлена в подшипниках шарошки и с торцов ось закрыта крышками. Техническим результатом является повышение ресурса режущего инструмента, увеличение производительности отбойки породы. 5 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E21C 27/24 (2023.02); *E21C 35/18* (2023.02)

(21)(22) Application: **2023100510, 12.01.2023**

(24) Effective date for property rights:
12.01.2023

Registration date:
29.05.2023

Priority:

(22) Date of filing: **12.01.2023**

(45) Date of publication: **29.05.2023** Bull. № 16

Mail address:

**190106, Sankt-Peterburg, 21 liniya, V.O., 2, FGBOU
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet",
Patentno-litsenziionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Iungmeister Dmitrii Alekseevich (RU),
Timofeev Maksim Igorevich (RU),
Zhukov Ivan Alekseevich (RU),
Chupin Stanislav Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi
universitet» (RU)**

(54) **VIBROACTIVE ROCK BREAKING TOOL**

(57) Abstract:

FIELD: mining; construction.

SUBSTANCE: device can be used as a cutting tool on tunnelling shields with rotary actuators when driving tunnels in conditions of Cambrian clays with inclusions of harder rocks. A vibroactive rock cutting tool, in the body of which a bore is made in the form of a cylinder, a body gasket is installed in it, which is made in the form of a hollow cylinder, made of a vibration-absorbing material. The plain bearing in the form of a ring is installed inside the bore on top of the gasket of the body, in which the stop is fixed, which includes a cylindrical part, which is located in the plain bearing, and shoulders that protrude from the bore. The stop is fixed and capable of reciprocating movement in the direction of the longitudinal axis of the bearing, the shoulders and the stop gasket are fixed in the body

through a reinforced detachable connection, the plate is rigidly fixed in the centre of the lower part of the stop, the oscillation generator is fixed on it with a detachable connection. Stop springs are installed inside the bore. A tool holder is rigidly fixed on the upper part of the stop, on the axis of which a cutter is installed. The lower part of the deflecting spring is fixed on the stop, and the upper part is fixed on the cutter, on which the cutter is mounted and fixed by the cutter axis adapted for rotation in the cutter plane, the cutter axis is installed in the cutter bearings and the axle is closed from the ends with caps.

EFFECT: increased life of the cutting tool, increased productivity of rock breaking.

1 cl, 5 dwg

Изобретение относится к горному делу и строительству, устройство может быть применено в качестве резцового инструмента на проходческих щитах с роторными исполнительными органами при проходке тоннелей в условиях кембрийских глин с включениями более твёрдых пород. Виброактивный породоразрушающий инструмент

5 содержит генератор колебаний, шарошку, закреплённую на отклоняющемся резце, подпружиненный упор с креплением для резца с закреплённой на нём шарошкой.

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

10 режущую коронку.

Недостатками является расположение кольцевой обоймы, из-за которого появляются концентрированные напряжения на кольцевой обойме, что понижает общий ресурс коронки, расположение вибраторов не на оси вращения шарошки может вызывать заклинивание коронки, существуют высокие потери из-за длинного пути передачи

15 энергии удара: через большое количество элементов, находящихся в разных плоскостях.

Известен исполнительный орган проходческого комбайна (авторское свидетельство СССР № 489860, опубл. 29.01.1976 г.), снабжённый пустотелой коронкой со стержневыми резцами, ударниками, кольцевой наковальней, раскалывателем, подпружиненных стержней.

Недостатками конструкции является геометрические размеры стержневых резцов, из-за которых происходит несрабатывание раскалывателя в случае невозможности дальнейшей подачи режущего инструмента, также недостатком является полностью сжатое положение пружин в крайнем правом положении, это приводит к быстрому разрушению пружин из-за нанесения удара по сжатым пружинам.

Известен исполнительный орган проходческого комбайна (авторское свидетельство СССР № 579417 опубл. 05.11.77), включающий в себя генератор механических колебаний, карданную муфту, коническую обойму, коронку с резцами, приводной вал.

Недостатком данного изобретения является расположение карданной муфты на векторе осевых нагрузок ударного характера это вызывает уменьшение срока службы

30 привода движения коронки.

Известен исполнительный орган проходческого комбайна (авторское свидетельство СССР № 1087661 опубл. 23.04.84), включающий в себя полуо резцовую коронку, генератор механических колебаний в виде планетарной передачи с неуравновешенными массами, гаситель колебаний.

Недостатками этой конструкции являются большие габариты генератора колебаний из-за необходимости наличия больших неуравновешенных масс, а также множественное преобразование энергии через зубчатые передачи, сложность монтажа планетарных передач и высокие требования по точности их установки, что приводит к общей сложности конструкции.

Известно устройство для рыхления грунтов (авторское свидетельство СССР № 644911 опубл. 11.10.76), включающий в себя ротор с билами и ротор с резцами, резцы закреплены на шарнирно подвешенных к ротору подпружиненных штангах.

Недостатками устройства являются большие габариты конструкции, что приводит к малой максимальной частоте ударов.

Известен виброактивный исполнительный орган (патент RU № 2701764, публ. 01.10.2019) принятый за прототип, включающий генератор колебаний, упругий элемент, кожух, пружины, шарошку, толкатель П-образной формы.

Недостатками является расположение вибратора в корпусе комбайна, что вызывает

передачу вибраций на остальные узлы, что приводит к понижению ресурса всей машины. Пластины из-за своей формы, толщины и характера воспринимаемой ими нагрузки не могут обеспечить достаточную фиксацию шарошки в пазе, шарошка при интенсивной работе по крепким породам может выпасть из паза. Угол лезвия шарошки большой, что может приводить к заклиниванию при работе по породам определённой вязкости.

Техническим результатом является повышение ресурса режущего инструмента, увеличение производительности отбойки породы.

Технический результат достигается тем, что в корпусе выполнена расточка в форме цилиндра, в неё установлена прокладка корпуса, которая выполнена в форме полого цилиндра, из вибропоглощающего материала, подшипник скольжения в форме кольца установлен внутри расточки сверху на прокладку корпуса, в который закреплен упор, который включает цилиндрическую часть, которая находится в подшипнике скольжения, и заплечики, которые выступают из расточки, при этом упор закреплен с возможностью обратного-поступательного движения в направлении продольной оси подшипника, заплечики и прокладка упора закреплены в корпусе через усиленное разъёмное соединение, пластик жёстко закреплён в центре нижней части упора, на нем закреплён разъёмным соединением генератор колебаний, пружины упора установлены внутри расточки, при этом её нижний конец закреплен на дне, а верхний на нижней части упора, на верхней части упора жестко закреплён резцедержатель, на оси которого установлен резец, с возможностью поворота, режущая часть выполнена заодно с резцом, нижняя часть отклоняющей пружины закреплена на упоре, а верхняя часть – на резце, на котором установлена шарошка и закреплена осью шарошки с возможностью вращения в плоскости резца, ось шарошки установлена в подшипниках шарошки, и с торцов ось закрыта крышками.

Виброактивный резец поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 – вид сбоку, рабочий инструмент – шарошка,

фиг. 2 – вид сбоку, рабочий инструмент – резец,

фиг. 3 – вид спереди, устройство резцедержателя,

фиг. 4 – вид спереди, устройство шарошки,

фиг. 5 – вид сверху, где

1 – корпус;

2 – резцедержатель;

3 – резец;

4 – режущая часть;

5 – шарошка;

6 – ось;

7 – отклоняющая пружина;

8 – упор;

9 – подшипник скольжения;

10 – усиленное разъёмное соединение;

11 – генератор колебаний;

12 – пружина упора;

13 – пластик;

14 – разъёмное соединение;

15 – крышка;

16 – ось шарошки;

17 – подшипник шарошки;

18 – прокладка корпуса;

- 19 – прокладка упора;
- 20 – расточка;
- 21 – заплечики.

Устройство включает корпус 1 (фиг. 1-3), в котором выполнена расточка 20 (фиг. 1, 2) в форме цилиндра. В расточке 20 установлена прокладка корпуса 18, которая выполнена в форме полого цилиндра, из вибропоглощающего материала. Подшипник скольжения 9 выполнен в форме кольца и установлен внутри расточки 20 сверху на прокладку корпуса 18. Упор 8 закреплен в подшипник скольжения 9 с возможностью обратного-поступательного движения в направлении продольной оси подшипника. Упор 8 состоит из цилиндрической части, которая находится в подшипнике скольжения 9 и заплечики 21, которые выступают из расточки 20. Заплечики 21 и прокладка упора 19 закреплены в корпусе 1 при помощи усиленного разъёмного соединения 10. Платик 13 жёстко закреплён в центре нижней части упора 8. На платике 13 закреплён разъёмным соединением 14 генератор колебаний 11. Пружины упора 12 установлены внутри расточки 20, нижний конец закреплён на дне, а верхний на нижней части упора 8. На верхней части упора 8 жестко закреплён резцедержатель 2. В резцедержателе 2 на оси 6 установлен резец 3, с возможностью поворота вокруг оси 6. Режущая часть 4 выполнена заодно с резцом 3. Нижняя часть отклоняющей пружины 7 закреплена на упоре 8, верхняя часть закреплена на резце 3. Шарошка 5 установлена на резце 3 и закреплена осью шарошки 16 с возможностью вращения в плоскости резца. Ось шарошки 16 установлена в подшипниках шарошки 17, с торцов ось шарошки 16 закрыта крышками 15.

Виброактивный резец работает следующим образом, при разрушении исполнительным органом комбайна хрупкого мягкого обезвоженного массива, резец 3 работает в штатном режиме, разрушает массив, снимая стружку при помощи режущей части 2 по толщине менее чем 0,8 вылета резца. При попадании на линии резания резца 3 крепкой породы, резец 3, находящийся в резцедержателе 2 отклоняется в сторону противоположную вращения исполнительного органа, поворачивается вокруг оси 6, при этом пружина отклоняющая пружина 7 сжимается, повышенная сила от воздействия резца и пружины нейтрализуется давлением в упор 8. Поворот резца 3 вокруг оси 6 позволяет шарошке 5 выдвинуться вверх относительно корпуса 1, тем самым шарошка 5 начинает взаимодействовать с массивом. Шарошка 5 вращается на оси шарошки 16, закреплённой в подшипниках шарошки 17, крышка шарошки 15 препятствует смещению оси шарошки 16. Ударное усилие создаётся генератором колебаний 11. Под действием ударного усилия генератор колебаний 11 вместе с упором 8 совершает поступательное движение в подшипнике скольжения 9. Пружина упора 12 возвращает упор 8 в исходное положение. При вращении исполнительного органа разрушение массива в указанном случае будет производиться шарошкой 4 посредством ударного воздействия, трения качения, взаимодействия выступов шарошки с массивом. Платик 13 и усиленное разъёмное соединение 10 препятствуют выдвигению упора 8 из расточки 20, крепление происходит за заплечики 21. Прокладка корпуса 18 и прокладка корпуса 19 препятствуют передаче колебаний на другие механизмы комбайна.

Повышение ресурса режущего инструмента достигается сочетанием шарошки и резца, увеличение производительности отбойки породы достигается применением генератора колебаний.

(57) Формула изобретения

Виброактивный породоразрушающий инструмент, включающий шарошку, генератор

колебаний, пружины, отличающийся тем, что в корпусе выполнена расточка в форме цилиндра, в неё установлена прокладка корпуса, которая выполнена в форме полого цилиндра, из вибропоглощающего материала, подшипник скольжения в форме кольца установлен внутри расточки сверху на прокладку корпуса, в который закреплен упор, который включает цилиндрическую часть, которая находится в подшипнике скольжения, и заплечики, которые выступают из расточки, при этом упор закреплен с возможностью обратного-поступательного движения в направлении продольной оси подшипника, заплечики и прокладка упора закреплены в корпусе через усиленное разъёмное соединение, платик жёстко закреплён в центре нижней части упора, на нем закреплён разъёмным соединением генератор колебаний, пружины упора установлены внутри расточки, при этом нижний конец каждой из них закреплен на дне, а верхний – на нижней части упора, на верхней части упора жестко закреплён резцедержатель, на оси которого установлен резец, с возможностью поворота, режущая часть выполнена заодно с резцом, нижняя часть отклоняющей пружины закреплена на упоре, а верхняя часть – на резце, на котором установлена шарошка и закреплена осью шарошки с возможностью вращения в плоскости резца, ось шарошки установлена в подшипниках шарошки, и с торцов ось закрыта крышками.

20

25

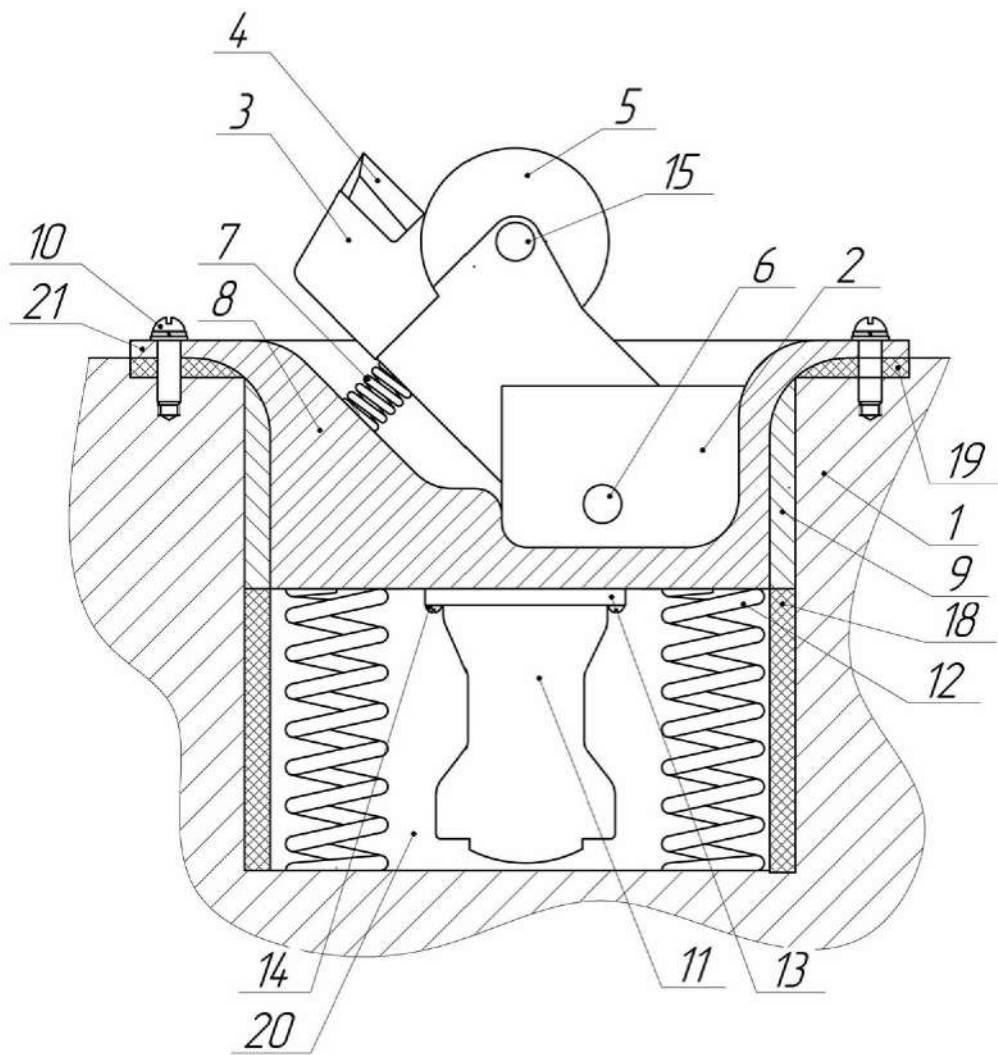
30

35

40

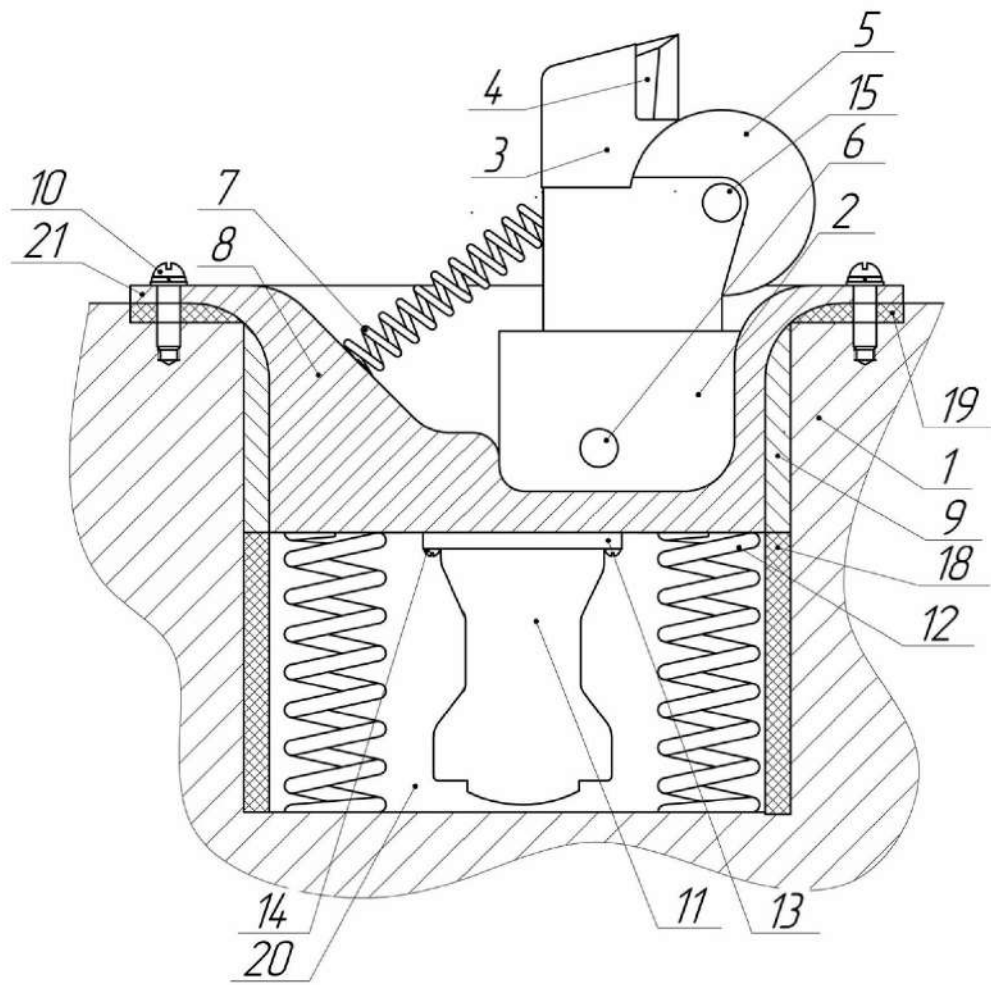
45

1

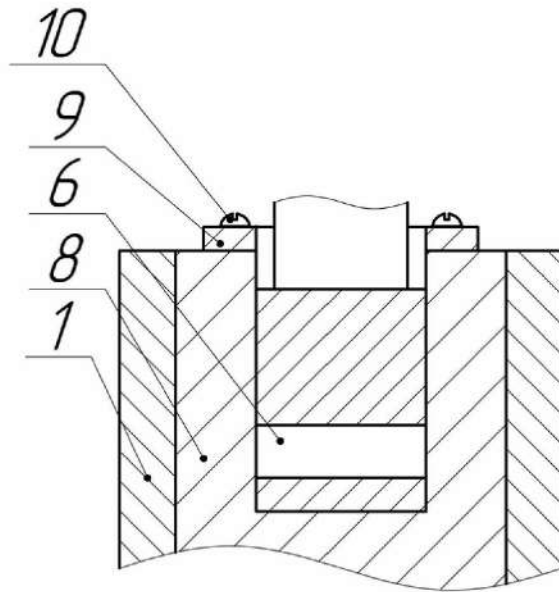


Фиг. 1

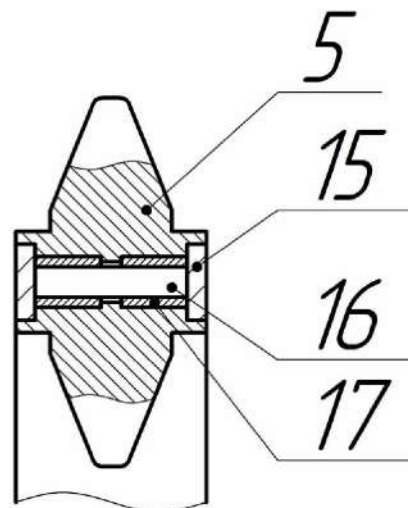
2



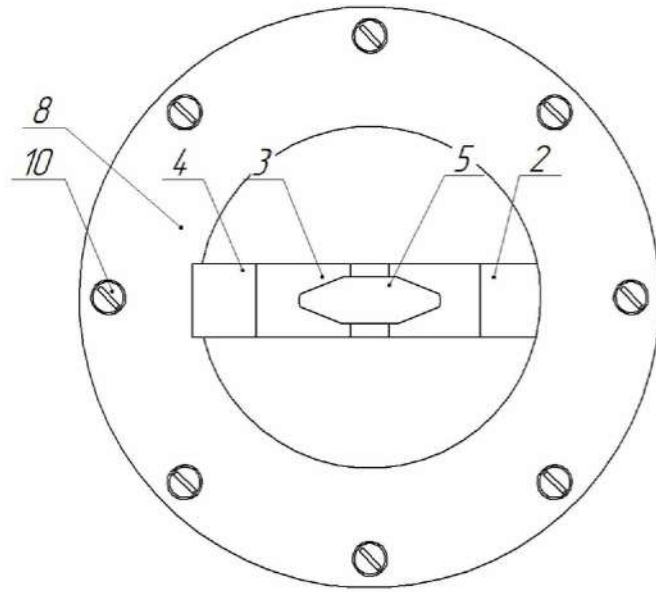
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5