

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

на изобретение
№ 2848539

БУРОВАЯ КОРОНКА ДЛЯ БУРЕНИЯ СНЕЖНО-
ФИРНОВОЙ ТОЛЩИ

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

Авторы: *Васильев Дмитрий Александрович (RU), Ожигин Анатолий Юрьевич (RU), Ракитин Илья Витальевич (RU), Кадочников Вячеслав Григорьевич (RU), Щипачев Артем Дмитриевич (RU)*

Заявка № 2025116886

Приоритет изобретения **19 июня 2025 г.**

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации **21 октября 2025 г.**

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает **19 июня 2045 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов





(51) МПК

E21B 10/60 (2006.01)

E21B 25/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

E21B 10/60 (2025.08); E21B 25/00 (2025.08)

(21)(22) Заявка: 2025116886, 19.06.2025

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.06.2025Дата регистрации:
21.10.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 19.06.2025

(45) Опубликовано: 21.10.2025 Бюл. № 30

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

Васильев Дмитрий Александрович (RU),
Ожигин Анатолий Юрьевич (RU),
Ракитин Илья Витальевич (RU),
Кадочников Вячеслав Григорьевич (RU),
Щипачев Артем Дмитриевич (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: GUNDESTRUP N.S. et al. ISTUK: A
deep ice core drill system. Proceedings of the
Second International Workshop // Symposium on
Ice Drilling Technology, CRREL Special Report
84-34, 1984, p.7-19. RU 2420649 C1, 10.06.2011.
RU 2831666 C1, 11.12.2024. RU 2420648 C1,
10.06.2011. CN 106907106 A, 30.06.2017. WO 2019/
170436 A1, 12.09.2019.

(54) БУРОВАЯ КОРОНКА ДЛЯ БУРЕНИЯ СНЕЖНО-ФИРНОВОЙ ТОЛЩИ

(57) Реферат:

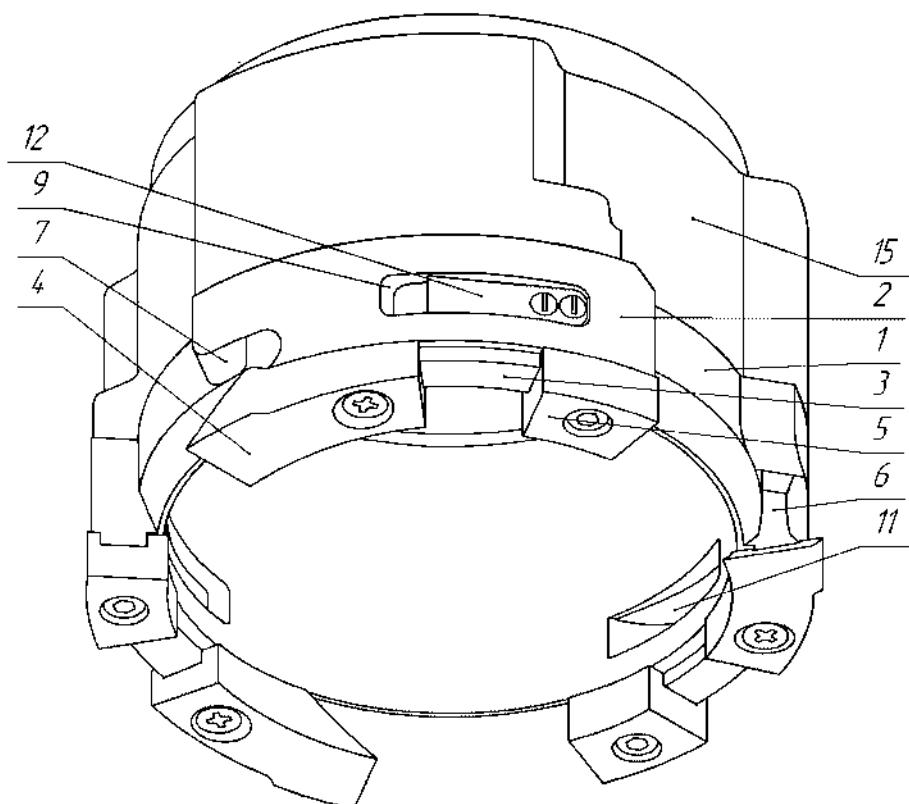
Изобретение относится к буровой технике и может быть использовано для колонкового бурения скважин в снежно-фирновой толще ледников Арктики и Антарктики. Техническим результатом является повышение эффективности колонкового бурения снежно-фирнового горизонта. Корпус буровой коронки выполнен с

геликоидальными поверхностями, перегородками и воздуховодами коронки, а в верхней части выполнена трапецидальная трехзаходная резьба, которая обеспечивает совмещение воздуховодов коронки относительно воздуховодов ниппеля. 5 ил.

R U 2 8 4 2 8 5 3 9 C 1

R U 2 8 4 8 5 3 9 C 1

R U 2 8 4 8 5 3 9 C 1



Фиг. 1

R U 2 8 4 8 5 3 9 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
E21B 10/60 (2025.08); E21B 25/00 (2025.08)

(21)(22) Application: 2025116886, 19.06.2025

(24) Effective date for property rights:
19.06.2025

Registration date:
21.10.2025

Priority:

(22) Date of filing: 19.06.2025

(45) Date of publication: 21.10.2025 Bull. № 30

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

(72) Inventor(s):

Vasilev Dmitrii Aleksandrovich (RU),
Ozhigin Anatolii Iurevich (RU),
Rakitin Ilia Vitalevich (RU),
Kadochnikov Viacheslav Grigorevich (RU),
Shchipachev Artem Dmitrievich (RU)

(73) Proprietor(s):

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

(54) DRILL BIT FOR DRILLING SNOW AND FIRN STRATA

(57) Abstract:

FIELD: drilling technology.

SUBSTANCE: invention can be used for column drilling of wells in the snow and firn layers of Arctic and Antarctic glaciers. The body of the drill bit is made with helical surfaces, partitions and air ducts, and the upper part has a trapezoidal three-start thread, which

ensures the alignment of the air ducts of the bit relative to the air ducts of the nipple.

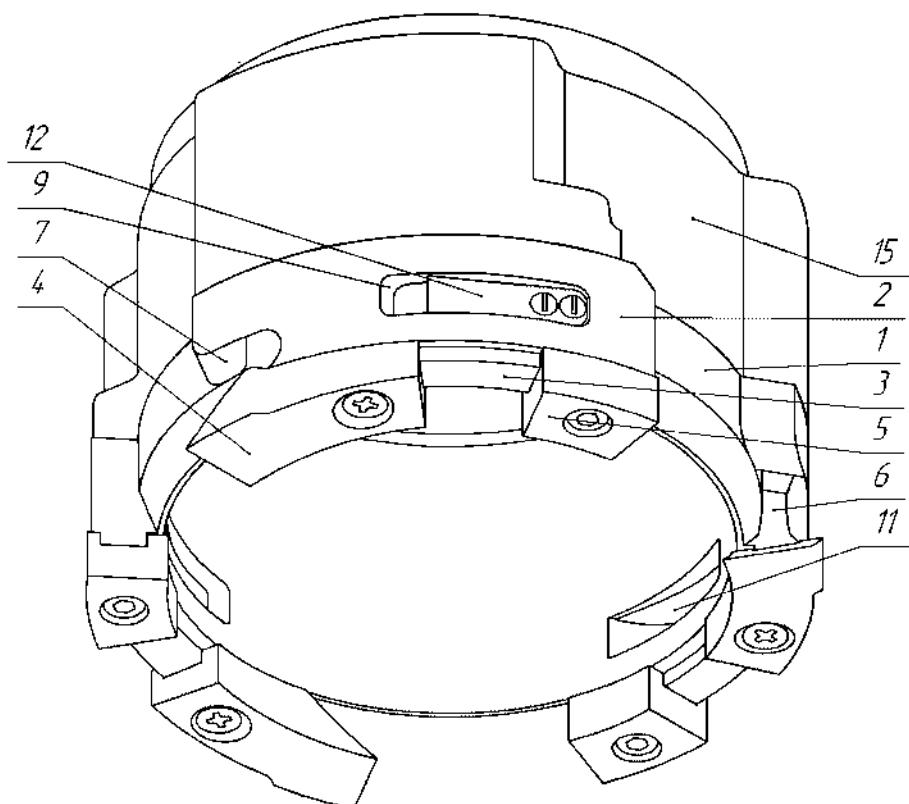
EFFECT: increased efficiency of column drilling in snow-firn horizons.

1 cl, 5 dwg

C 1
C 9
C 8
C 5
C 3
C 2
R U

R U
2 8 4 8 5 3 9
C 1

R U 2 8 4 8 5 3 9 C 1



Фиг. 1

R U 2 8 4 8 5 3 9 C 1

Изобретение относится к буровой технике и может быть использовано для колонкового бурения скважин в снежно-firновой толще ледников Арктики и Антарктиды.

Известна комбинированная коронка (авторское свидетельство SU № 1379445, опубл.

- 5 07.03.1988), включающая дисковые резцы конической формы, корпус, выступы в корпусе, оси дисковых резцов, внешние и внутренние породоразрушающие элементы, шарик и торцовую поверхность.

Недостатком конструкции комбинированной буровой коронки являются дисковые резцы, коническая форма которых препятствует направленному движению шлама

- 10 вдоль восходящего потока очистного агента.

Известен колонковый буровой снаряд (патент СН № 106907106 В, опубл. 16.05.2023), включающий в себя буровую коронку, кернорватели, резцы, оси кернорвателей, колонковую трубу, грузонесущий кабель, верхний и нижний центраторы, трубу для подачи горячей воды, узел распределения воды, кабельный замок,

- 15 электрораспределительный узел, переходную трубу, шарнир, уплотнительное кольцо, подшипник, стопорное кольцо подшипника, стопорную гайку.

Недостатком снаряда являются резцы, геометрия которых не обеспечивает контролируемое внедрение кромки в забой, что повышает вероятность прихваты снаряда и его потери в скважине.

- 20 Известен электромеханический буровой снаряд с обратной призабойной циркуляцией воздуха (патент СН № 102828689 В, опубл. 06.08.2014), состоящий из буровой коронки, резцов, колонковой трубы, воздуховодов, кернорвательного ножа, оси кернорвательного ножа, колонковой трубы, двигателя, редуктор с вакуумным насосом, шламосборного отсека, герметичного отсека, внутренней и внешней трубы, расходомера, верхней 25 крышки, пружины сжатия, стопорной гайки, верхнего стопора, датчика, токосъемного контактного кольца.

Недостатком является конструкция воздушного канала с непостоянной площадью сечения, что повышает гидравлическое сопротивление системы и требуемый расход воздуха.

- 30 Известна трехрезцовая коронка для механического бурения льда (патент RU № 2440479, опубл. 20.01.2012), включающая стальной корпус коронки, резцы, кернорвательные ножи, оси ножей, плоские пружины.

Недостатком является буровая коронка, конструкция которой подразумевает движение очистного агента и шлама по кольцевому зазору вдоль керна, что оказывает

- 35 эразионное воздействие на керн и снижает его выход.

- Известен колонковый буровой снаряд ISTUK (Gundestrup N.S., Johnsen S.J., Reeh N. ISTUK: A deep ice core drill system. Proceedings of the Second International Workshop // Symposium on Ice Drilling Technology, CRREL Special Report 84-34, 7-19.), принятый за прототип, включающий буровую коронку, резцы, ограничители, шламоподъемные 40 трубы, кернорвательные ножи, пружины, колонковую трубу, грузонесущий кабель, очистной фильтр, гермоотсек, скважинный компьютер.

Недостатком является конструкция кернорвательных ножей, имеющих малую площадь соприкосновения с керном, что приводит к образованию продольных борозд на цилиндрической поверхности керна и снижает его выход.

- 45 Техническим результатом является, повышение эффективности колонкового бурения снежно-firнового горизонта.

Технический результат достигается тем, что в выступе на передней грани резца выполнена геликоидальная поверхность, а боковой части выступа, над режущей кромкой

резца, выполнена перегородка, при этом пространство между геликоидальной поверхностью и перегородкой образует воздуховод коронки, верхней внешней части корпуса выполнена резьба, которая с возможностью съема соединена ниппелем через

5 резьбу ниппеля, которая выполнена с внутренней стороны в нижней его части, при этом резьбы корпуса и ниппеля выполнены трапецидальными трехзаходными резьбами, которые обеспечивают совмещение воздуховодов коронки относительно воздуховодов ниппеля, а стопорные винты закреплены с возможностью съема в нижней части ниппеля и упираются в стопорные канавки, на боковой поверхности ниппеля выполнены воздуховоды ниппеля.

10 Буровая коронка для бурения снежно-firновой толщи поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 - общий вид буровой коронки;

фиг. 2 - вид спереди;

фиг. 3 - общий вид корпуса коронки;

15 фиг. 4 - общий вид ниппеля;

фиг. 5 - вид снизу, где:

1 - корпус;

2 - выступ;

3 - шип;

20 4 - резец;

5 - ограничитель;

6 - геликоидальная поверхность;

7 - перегородка;

8 - воздуховод коронки;

25 9 - окно;

10 - ось кернорвательного ножа

11 - кернорвательный нож;

12 - пружина;

13 - стопорная канавка;

30 14 - резьба;

15 - ниппель;

16 - резьба ниппеля;

17 - стопорный винт;

18 - воздуховод ниппеля.

35 Буровая коронка для бурения снежно-firновой толщи состоит из корпуса 1 (фиг. 1), который выполнен в форме полого цилиндра с тремя внешними радиальными выступами 2 (фиг. 2), симметрично расположенными относительно центральной оси.

На нижнем торце выступа 2 выполнен шип 3. На шипах 3 с возможностью съема закреплены резцы 4 и ограничители 5. В передней грани резца 4 в выступе 2 выполнена геликоидальная поверхность 6. В боковой части выступа 2, над режущей кромкой резца 4, выполнена перегородка 7. Пространство между геликоидальной поверхностью 6 и перегородкой 7 образует воздуховод коронки 8 (фиг. 3). В центральной части выступа 2 выполнено окно 9, в котором с возможностью съема закреплена ось кернорвательного ножа 10. На осях кернорвательного ножа 10 с возможностью съема закреплен

40 кернорвательный нож 11. В окне 9 с возможностью съема закреплена пружина 12, один конец которой закреплен на корпусе 1, второй конец пружины прижат к кернорвательному ножу 11. В верхнем торце выступа 2 выполнена стопорная канавка 13.

В верхней внешней части корпуса 1 выполнена резьба 14 (фиг. 4), которая с возможностью съема соединена ниппелем 15 (фиг. 5) через резьбу ниппеля 16, которая выполнена с внутренней стороны в нижней его части. Резьба 14 корпуса 1 и резьба ниппеля 16 выполнены трапецидальными трехзаходными резьбами, которые

5 обеспечивают совмещение воздуховодов коронки 8 относительно воздуховодов ниппеля 18. Стопорные винты 17 закреплены с возможностью съема в нижней части ниппеля 15, они упираются в стопорные канавки 13. На боковой поверхности ниппеля 15 выполнены воздуховоды ниппеля 18.

Буровая коронка работает следующим образом. Ниппель 15 неподвижно закрепляют

10 на нижнем торце колонковой трубы бурового снаряда. Корпус буровой коронки 1 с закрепленными на ней резцами 4, ограничителями 5, пружинами 12, осями кернорвательных ножей 10 и кернорвательными ножами 11 вкручивается в ниппель 15. Стопорный винт 17 и стопорная канавка 13 предотвращают откручивание корпуса 1 от ниппеля 15 при реверсивном вращении. После спуска снаряда на забой скважины

15 начинают его вращение, которое передается с колонковой трубы бурового снаряда через ниппель 15 на корпус 1 и приводит в движение резцы 4. Буровой снаряд движется вниз, а резцы 4 перемещаются по винтовой линии и достигая забоя внедряются в лед и образуют забой кольцевой формы и керн. Ограничители 5, опираясь нижней

поверхностью на забой, предотвращают чрезмерную углубку резцов 4. Поток воздуха 20 увлекает шлам от резцов 4 по геликоидальной поверхности 6, через воздуховод коронки 8 в воздуховод ниппеля 18. Перегородки 7 обеспечивают направленное движение воздуха из затрубного пространства скважины. После завершения процесса бурения буровую коронку приводят в реверсивное вращение, в ходе которого кернорвательные ножи 11, прижатые пружинами 12, движутся в поперечной плоскости корпуса 1,

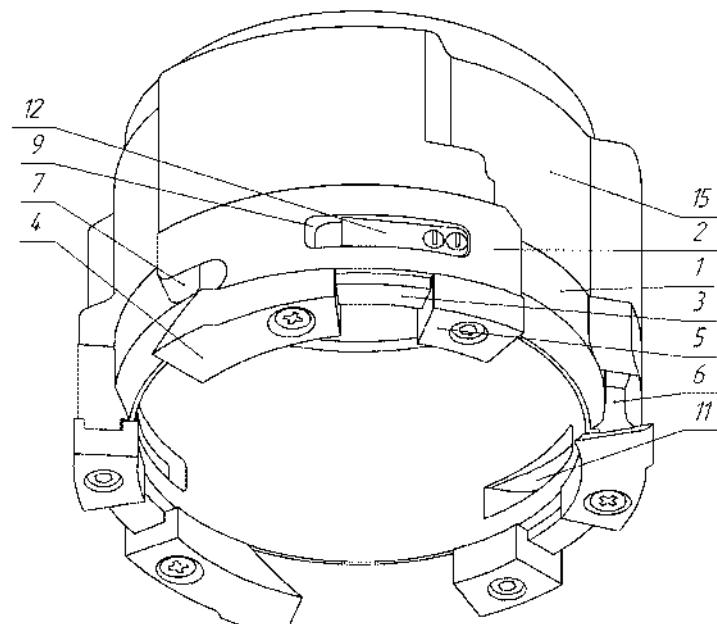
25 внедряются в керн, и при подъеме снаряда из скважины происходит отрыв керна.

Повышение эффективности колонкового бурения снежно-firновой толщи достигается за счет установки на буровой снаряд коронки, корпус которой выполнен с геликоидальными поверхностями, перегородками и воздуховодами коронки, а в верхней части выполнена трапецидальная трехзаходная резьба, которая обеспечивает

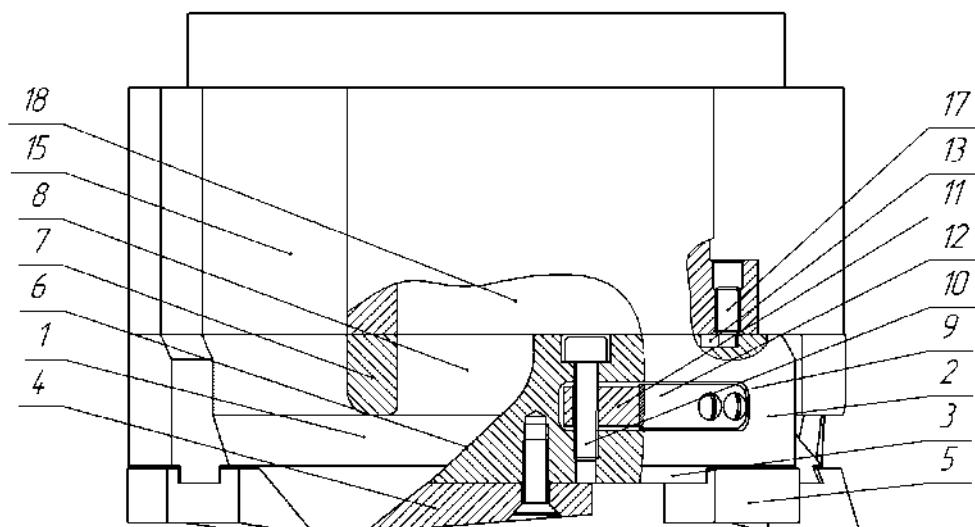
30 совмещение воздуховодов коронки относительно воздуховодов ниппеля.

(57) Формула изобретения

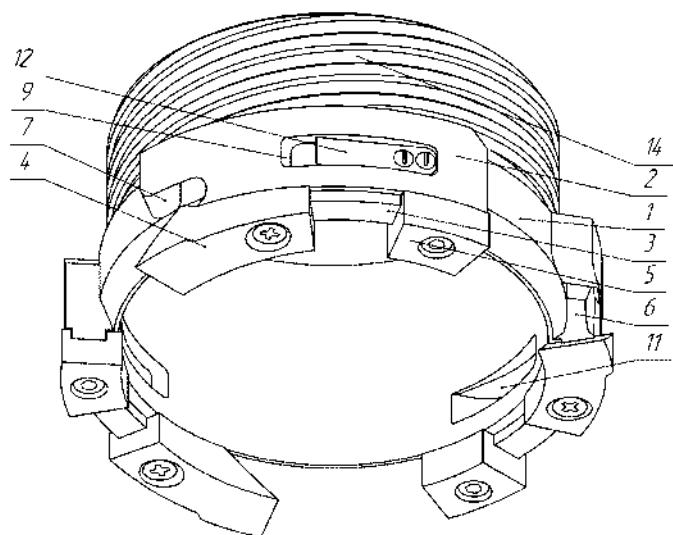
Буровая коронка для бурения снежно-фирновой толщи, включающая резцы, ограничители, кернорвательные ножи, пружины, отличающаяся тем, что в выступе на 35 передней грани резца выполнена геликоидальная поверхность, а в боковой части выступа над режущей кромкой резца выполнена перегородка, при этом пространство между геликоидальной поверхностью и перегородкой образует воздуховод коронки, в верхней внешней части корпуса выполнена резьба, которая с возможностью съема соединена ниппелем через резьбу ниппеля, которая выполнена с внутренней стороны 40 в нижней его части, при этом резьбы корпуса и ниппеля выполнены трапецидальными трехзаходными резьбами, которые обеспечивают совмещение воздуховодов коронки относительно воздуховодов ниппеля, а стопорные винты закреплены с возможностью съема в нижней части ниппеля и упираются в стопорные канавки, на боковой поверхности ниппеля выполнены воздуховоды ниппеля.



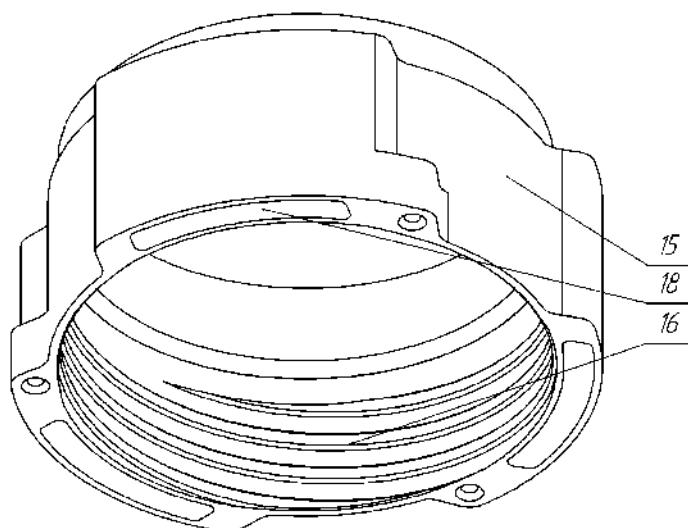
Фиг. 1



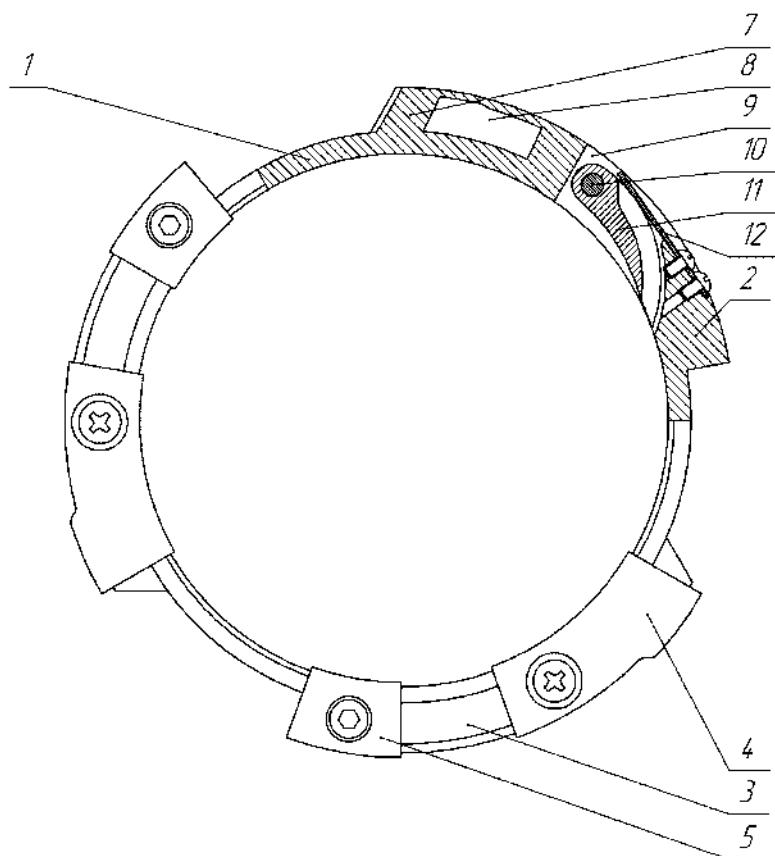
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5