

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ  
№ 2751895

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДРОБЛЕНИЯ НЕГАБАРИТОВ

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

Авторы: *Иванов Сергей Леонидович (RU), Болобов Виктор Иванович (RU), Плащинский Вячеслав Алексеевич (RU)*

Заявка № 2020138388

Приоритет изобретения **24 ноября 2020 г.**

Дата государственной регистрации  
в Государственном реестре изобретений  
Российской Федерации **19 июля 2021 г.**

Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает **24 ноября 2040 г.**

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ившин





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*E21C 37/02 (2021.02); B02C 1/14 (2021.02)*

(21)(22) Заявка: 2020138388, 24.11.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
24.11.2020

Дата регистрации:  
19.07.2021

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 24.11.2020

(45) Опубликовано: 19.07.2021 Бюл. № 20

Адрес для переписки:  
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):  
Иванов Сергей Леонидович (RU),  
Болобов Виктор Иванович (RU),  
Плащинский Вячеслав Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Санкт-Петербургский горный  
университет» (RU)

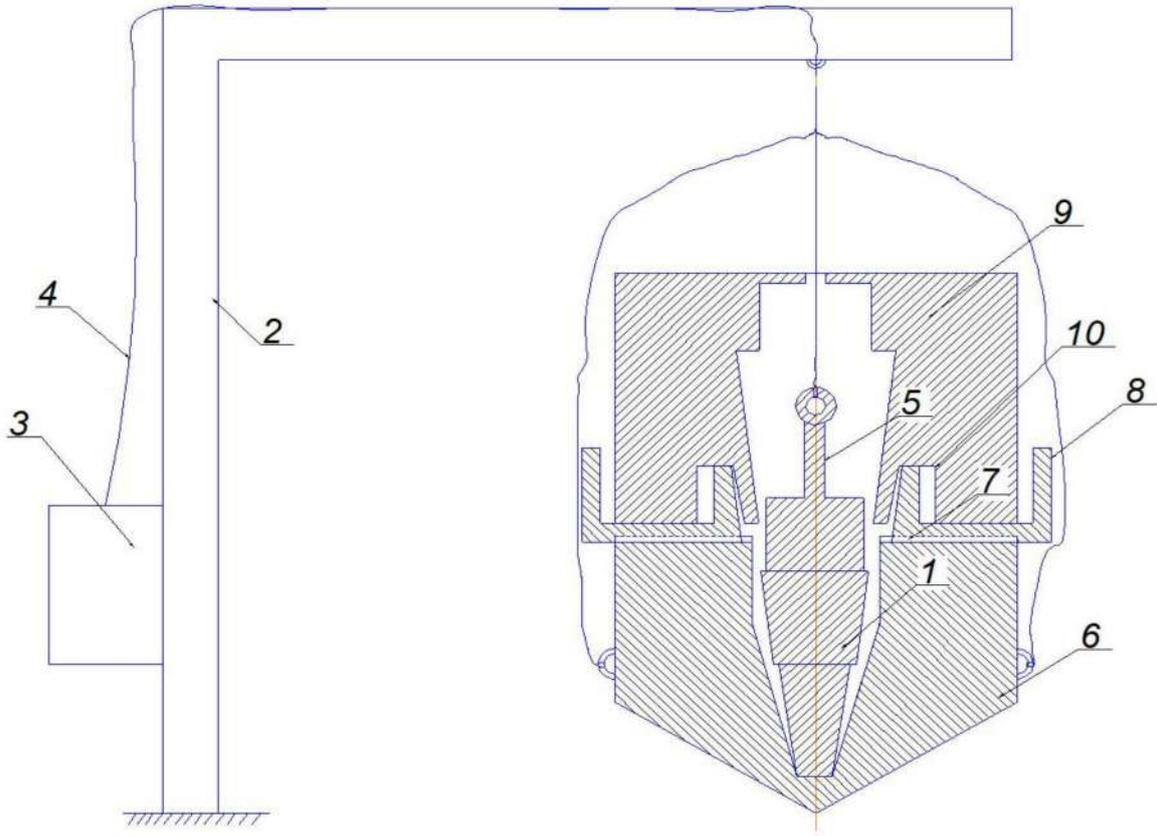
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: SU 1701910 A1, 30.12.1991. SU 1771509  
A3, 23.10.1992. RU 2411359 C2, 10.02.2011. SU  
1352055 A1, 15.11.1987. RU 2307934 C1,  
10.10.2007. JP 2015165081 A, 17.09.2015. US  
4250972 A, 17.02.1981. EP 1106307 A1, 13.06.2001.

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДРОБЛЕНИЯ НЕГАБАРИТОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к горному делу и может быть использовано для дробления негабаритов горных пород. Техническим результатом является повышение эффективности дробления и снижение динамических нагрузок на машину. Устройство для дробления негабаритов включает ударный модуль с ударником, связанный с манипулятором на закрепленной опорной поверхности. Механизм подъема при помощи троса соединен через опорную поверхность с ударником. Один конец троса присоединен к барабану механизма подъема, который расположен на манипуляторе. Второй конец троса соединен со штоком и рабочим инструментом трехлинейной связью. Две крайние линии этой связи закреплены жестко на боковых сторонах рабочего инструмента и фиксируют захваты в пазах корпуса и направляющих

рабочего инструмента. Центральная линия жестко закреплена за верхний конец штока и образует единое целое с крайними линиями в точке узла крепления. Рабочий инструмент и корпус выполнены с центральными расточками, в которые установлен ударник, выполненный с клином в своей средней части. Боковые грани ударника сопряжены с наклонными сторонами пинов захватов, которые установлены одновременно в направляющих рабочего инструмента и пазах корпуса с возможностью ограниченного перемещения по ним. Пазы корпуса выполнены так, что их профиль представляет собой последовательность выступов и впадин, геометрические параметры которых соответствуют параметрам пинов захватов. Нижний конец ударника расположен в проточке рабочего инструмента. 2 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11)**2 751 895**<sup>(13)</sup> **C1**

(51) Int. Cl.  
*E21C 37/02* (2006.01)  
*B02C 1/14* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*E21C 37/02 (2021.02); B02C 1/14 (2021.02)*

(21)(22) Application: **2020138388, 24.11.2020**

(24) Effective date for property rights:  
**24.11.2020**

Registration date:  
**19.07.2021**

Priority:

(22) Date of filing: **24.11.2020**(45) Date of publication: **19.07.2021 Bull. № 20**

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2,  
Patentno-litsenziionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Ivanov Sergei Leonidovich (RU),  
Bolobov Viktor Ivanovich (RU),  
Plashchinskii Viacheslav Alekseevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

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

**(54) DEVICE FOR CRUSHING OVERSIZED ITEMS**

(57) Abstract:

FIELD: mining engineering.

SUBSTANCE: invention relates to mining and can be used for crushing oversized rocks. The device for crushing oversized objects includes an impact module with a striker connected to a manipulator on a fixed support surface. The lifting mechanism is connected via a cable through the support surface to the drummer. One end of the cable is attached to the drum of the lifting mechanism, which is located on the manipulator. The second end of the cable is connected to the rod and the working tool by a three-line connection. The two extreme lines of this connection are fixed rigidly on the sides of the working tool and fix the grips in the grooves of the housing and the guides of the working tool. The central line is rigidly fixed to the upper end of the rod and forms a single unit with the extreme lines at the

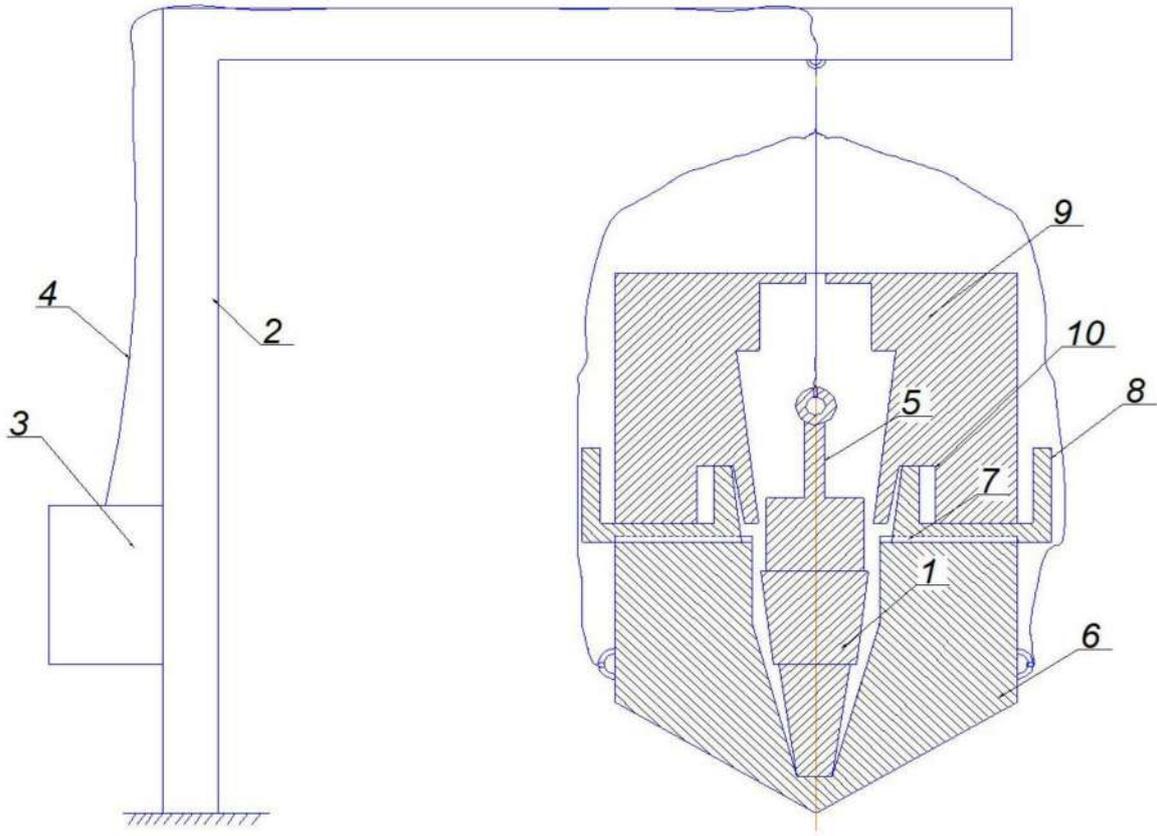
point of the attachment node. The working tool and the body are made with central bores, in which a drummer is installed, made with a wedge in its middle part. The side faces of the striker are connected to the inclined sides of the gripper pins, which are installed simultaneously in the guides of the working tool and the grooves of the housing with the possibility of limited movement along them. The grooves of the housing are made so that their profile is a sequence of protrusions and depressions, the geometric parameters of which correspond to the parameters of the pins of the grips. The lower end of the drummer is located in the groove of the working tool.

EFFECT: increased crushing efficiency and reduced dynamic loads on the machine.

1 cl, 2 dwg

RU 2 751 895 C1

RU 2 751 895 C1



Фиг. 1

Изобретение относится к горному делу и может быть использовано для дробления негабаритов горных пород.

Известно устройство для разрушения горных пород (патент SU 1006749А, опубл. 23.03.1983), включающее направляющую раму, податчик, установленную на раме бурильную машину с буровой штангой и коронкой, соосные буровой штанге клин и распорные щеки, механизм переключения режимов работы устройства, отличающееся тем, что, с целью снижения затрат на разрушение пород конструкция устройства выполнена таким образом, что она позволяет вести как бурение шпуров так и разрушение пород с использованием единого привода, для чего буровая штанга выполнена разъемной с клином, расположенном в ее разьеме, а механизм переключения режимов работы устройства выполнен в виде захватов части штанги с коронкой, установленных на приводной части штанги с возможностью движения вдоль ее оси.

Недостатками данного устройства является многозвенность конструкции, большое количество узлов трения, что обуславливает его низкую надежность, а также применение пневмосистемы, требующей использования компрессора и постоянного расхода сжатого воздуха.

Известно устройство ударного действия (патент RU 2368782, опубл. 27.09.2009) Устройство содержит корпус с внутренним цилиндром, с установленным в нем поршнем с рабочим инструментом, источник сжатого газа, сообщенный с надпоршневым объемом цилиндра, узел удержания поршня в исходном положении и средство демпфирования. В устройство введено от двух и более идентичных поршней с рабочим инструментом, размещенных каждый в своем рабочем цилиндре, устройство снабжено коллектором, размещенным между источником сжатого газа и надпоршневым объемом цилиндров и сообщенным каналом с источником сжатого газа и каналами с одинаковой пропускной способностью с каждым надпоршневым объемом, объем камеры коллектора выбран из условия плавной подачи газа на поршни. При этом задействование каждого поршня осуществляется за счет открытия собственных запорных устройств, а число узлов удержания и средств демпфирования соответствует количеству поршней.

Недостатком данного устройства является исполнение ударного инструмента в виде поршня,двигающегося во внутреннем цилиндре, что обуславливает потери энергии удара на трение, а также применение энергии сжатых газов, требующих постоянный расход газовых источников.

Устройство для дробления негабарита (SU 267321, опубл. 01.04.1970) например горных пород, содержащее подвижную платформу, стрелу и ударный механизм, отличающееся тем, что, с целью повышения эффективности дробления и надежности работы ударного механизма, он включает боек с рукояткой, выполненный в виде углового рычага, угол которого шарнирно соединен с поворотной трубой стрелы, а свободный конец рычага шарнирно соединен со штоком пневмоцилиндра, причем корпус этого пневмоцилиндра шарнирно крепится к кронштейну поворотной трубы стрелы.

Недостатком данного устройства является выполнение ударного органа соединенным с базовой машиной, благодаря чему усилие от негабарита передается на шарниры и устройства базовой машины, что обуславливает высокие динамические нагрузки на транспортное средство, кроме того, применение в конструкции пневмосистемы, требующей установки компрессора и расхода сжатого воздуха.

Известно устройство для дробления негабарита (патент SU 1701910 А1 опубл. 30.12.1991), принятое за прототип, включающее ударный модуль с ударником, связанный с манипулятором транспортного средства и закрепленную на манипуляторе опорную

поверхность, отличающуюся тем, что, с целью повышения эффективности работы за счет снижения динамических нагрузок на транспортное средство, связь ударного модуля с манипулятором выполнена в виде штока, закрепленного на манипуляторе шарнирно с возможностью ограниченного осевого перемещения относительно ударного модуля, 5  
причем опорная поверхность выполнена с поперечным сечением в форме клина, обращенного вершиной к ударному модулю, и закреплена на манипуляторе жестко.

Недостатком устройства является то, что выполнение нижней его части с раздвижными ударными секциями и центральным элементом приводит к значительным потерям кинетической энергии удара на трение и взаимодействие между ними, что 10  
обуславливает низкий коэффициент использования энергии удара. Кроме того, низкий коэффициент удара обусловлен и тем, что нижняя часть устройства выполнена статичной и не образует кинетическую энергию при падении, а лишь принимает удар от верхней части. Также к недостаткам конструкции относится ее многозвенность, что обуславливает низкую надежность.

15 Техническим результатом является повышение эффективности дробления и снижение динамических нагрузок на машину.

Технический результат достигается тем, что механизм подъема при помощи троса соединен через опорную поверхность с ударником, один конец которого присоединен к барабану механизма подъема, который расположен на манипуляторе, а второй конец 20  
троса соединен со штоком и рабочим инструментом трехлинейной связью, при этом две крайние линии этой связи закреплены жестко на боковых сторонах рабочего инструмента и фиксируют захваты в пазах корпуса и направляющих рабочего инструмента, а центральная линия жестко закреплена за верхний конец штока и образует единое целое с крайними линиями в точке узла крепления, в свою очередь рабочий 25  
инструмент и корпус выполнены с центральными расточками в которые установлен ударник, выполненный с клином в своей средней части, боковые грани, которого сопряжены с наклонными сторонами пинов захватов, которые установлены одновременно в направляющих рабочего инструмента и пазах корпуса с возможностью ограниченного перемещения по ним, при этом пазы корпуса выполнены так, что их 30  
профиль представляет собой последовательность выступов и впадин геометрические параметры которых соответствуют параметрам пинов захватов, нижний конец ударника расположен в проточке рабочего инструмента..

Конструкция устройства для дробления негабаритов поясняется следующей фигурой: 35  
фиг. 1 – общий вид устройства для дробления негабаритов;

фиг. 2 – устройство для дробления негабаритов в положении перед сбрасыванием, где:

- 1 – ударник;
- 2 – опорная поверхность;
- 3 – механизм подъема;
- 40 4 – трос;
- 5 – шток;
- 6 – рабочий инструмент;
- 7 – направляющие;
- 8 – захваты;
- 45 9 – корпус;
- 10 – паз.

Устройство для дробления негабаритов включает в себя следующие элементы. Ударный модуль с ударником 1 (фиг. 1), который изготовлен в виде цилиндра с клином

в средней части, связан с опорной поверхностью 2, выполненной в виде балки. На опорной поверхности установлен механизм подъема 3, представляющий собой подъемный барабан с тросом 4. Один конец троса закреплен на барабане, а второй проходит через опорную поверхность, разделяется в точке узла крепления на три линии и соединяется средней линией со штоком 5, выполненным в виде стержня с проушиной, и двумя крайними линиями с боковыми сторонами рабочего инструмента 6. Рабочий инструмент представляет собой усеченный конус в верхней части которого выполнена внутренняя профильная полость переменного диаметра, которая превосходит диаметры ударника. В верхней части рабочего инструмента расположены направляющие 7 для перемещения по ним захватов 8. Захваты представлены в виде двух профильных деталей с выполненными на одном конце выступающими по высоте прямоугольными элементами - пинами, представляющими собой выступающие прямоугольные части с боковыми сторонами, угол наклона которых соответствует углу клина ударника, а с другого конца с выполненным выступом, высотой большей, чем высота пинов захватов. Захваты расположены между рабочим инструментом и корпусом 9, который представляет собой деталь цилиндрической формы, с выполненной в центре профильной внутренней полостью переменного диаметра, превышающего соответственно диаметры штока и ударника. В нижней части корпуса расположены пазы 10, которые выполнены с последовательностью выступов и впадин, геометрические параметры которых соответствуют параметрам пинов захватов и имеют выступающую торцевую часть с углом внутренней наклонной соответствующим углу выступающей части пинов захватов и углом внешней наклонной соответствующим углу клина ударника.

Устройство для дробления негабаритов работает следующим образом.

В исходном положении стоит на негабарите, при этом ударник 1 лежит во внутренней полости рабочего инструмента 6, а захваты 8 находятся в пазах 10 корпуса 9. При поднятии ударника 1 механизмом подъема 3 с помощью троса 4 за проушину его штока 5, происходит поднятие ударника средней линией троса в верхнее положение до тех пор, пока он не упрется торцом своей верхней части в верхний внутренний торец полости корпуса 9, после чего последующее поднятие ударника поднимает корпус 9 в верхнее положение, далее две крайние линии гибкой троса натягиваются при поднятии и задвигают захваты 8 внутрь рабочего инструмента 6, вследствие чего они, перемещаясь относительно направляющих 7, заходят в свое исходное положение между корпусом и рабочим инструментом, после чего устройство готово для сбрасывания на негабарит (фиг. 2).

После расторможения механизма подъема 3, устройство под действием силы тяжести падает на негабарит и наносит удар одновременно рабочим инструментом 6, захватами 8 и корпусом 9 по негабариту, в тоже время ударник 1 продолжает падение и в результате ударяет своей средней клиновой частью боковые стороны пинов захватов 8 и раздвигает их в стороны от центра, в результате чего они заходят в пазы 10 корпуса 9, образуя этим перепад высоты между корпусом 9 и рабочим инструментом 6, вследствие чего корпус 9 под собственным падением падает на рабочий инструмент 6 и совершает второй удар. Далее ударник 1 под действием силы тяжести падает в полость рабочего инструмента 6 и наносит третий удар.

Таким образом, совершается серия из 3-ех последовательных ударов по разрушаемой горной породе, способствующей более эффективному трещинообразованию, что повышает эффективность разрушения негабарита. Кроме того, 2-ой удар корпусом по рабочему инструменту уменьшает его отскок после первого удара, чем достигается увеличение коэффициента использования энергии удара.

Применение ударника составной конструкции обеспечивает повышение эффективности дробления за счет нанесения последовательности ударов и двойного использования энергии нескольких падающих частей, кроме того, конструкция не связана с приводом и механизмами базовой машины, что позволяет снизить динамические нагрузки на них.

(57) Формула изобретения

Устройство для дробления негабаритов, включающее ударный модуль с ударником, связанный с манипулятором на закрепленной опорной поверхности, отличающееся тем, что механизм подъема при помощи троса соединен через опорную поверхность с ударником, один конец троса присоединен к барабану механизма подъема, который расположен на манипуляторе, а второй конец троса соединен со штоком и рабочим инструментом трехлинейной связью, при этом две крайние линии этой связи закреплены жестко на боковых сторонах рабочего инструмента и фиксируют захваты в пазах корпуса и направляющих рабочего инструмента, а центральная линия жестко закреплена за верхний конец штока и образует единое целое с крайними линиями в точке узла крепления, в свою очередь рабочий инструмент и корпус выполнены с центральными расточками, в которые установлен ударник, выполненный с клином в своей средней части, боковые грани которого сопряжены с наклонными сторонами пинов захватов, которые установлены одновременно в направляющих рабочего инструмента и пазах корпуса с возможностью ограниченного перемещения по ним, при этом пазы корпуса выполнены так, что их профиль представляет собой последовательность выступов и впадин, геометрические параметры которых соответствуют параметрам пинов захватов, нижний конец ударника расположен в проточке рабочего инструмента.

25

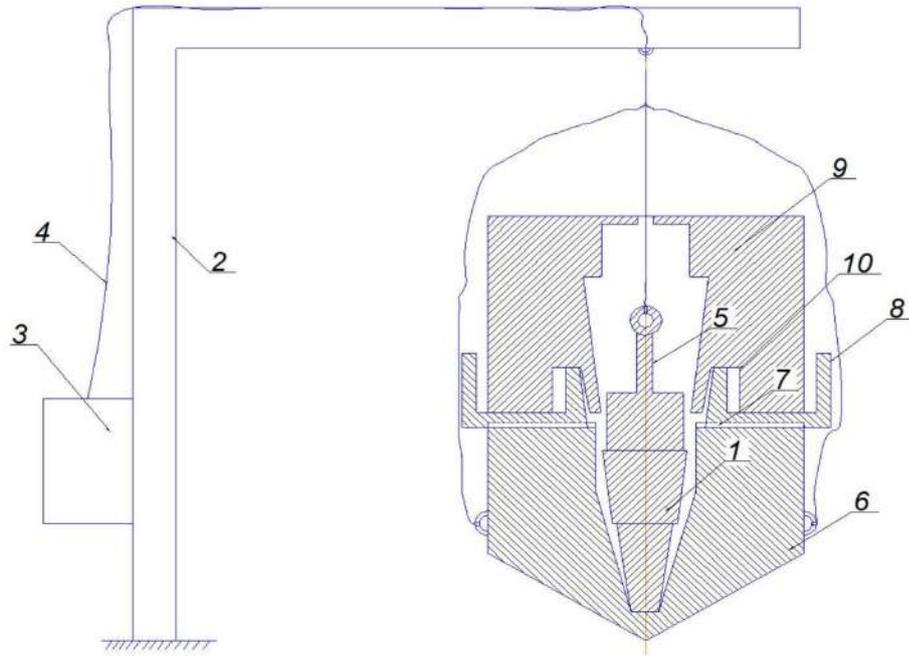
30

35

40

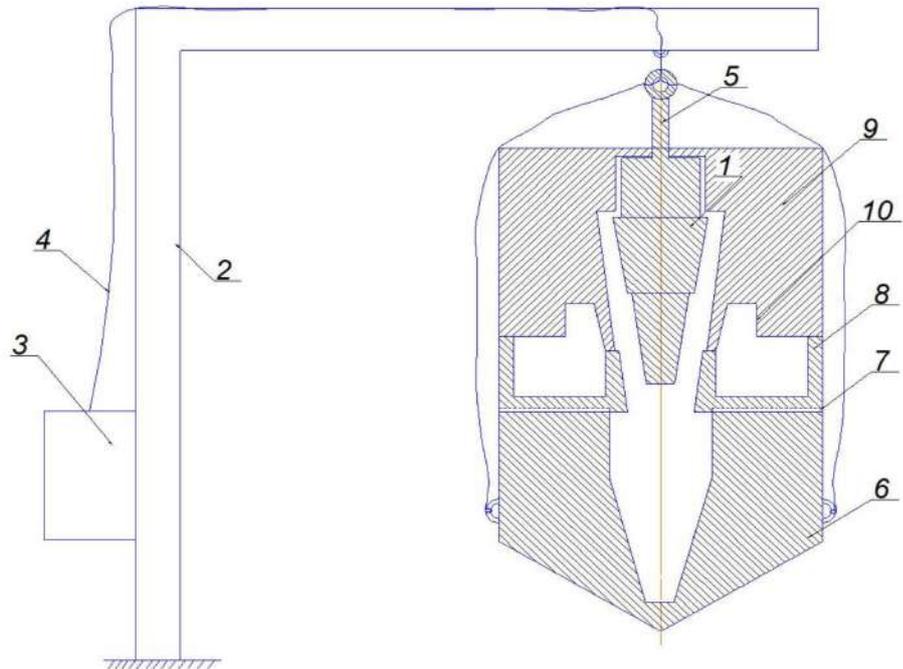
45

1



Фиг. 1

2



Фиг. 2