

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2749705

### АМОРТИЗАТОР НАДДОЛОТНЫЙ

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

Авторы: *Кунишин Андрей Андреевич (RU), Сидоров Дмитрий Андреевич (RU), Буслаев Георгий Викторович (RU), Двойников Михаил Владимирович (RU)*

Заявка № 2020139107

Приоритет изобретения **30 ноября 2020 г.**

Дата государственной регистрации  
в Государственном реестре изобретений  
Российской Федерации **16 июня 2021 г.**

Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает **30 ноября 2040 г.**

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*E21B 17/07 (2021.05); E21B 17/076 (2021.05)*

(21)(22) Заявка: 2020139107, 30.11.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
30.11.2020

Дата регистрации:  
16.06.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.11.2020

(45) Опубликовано: 16.06.2021 Бюл. № 17

Адрес для переписки:  
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный  
университет", Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Куншин Андрей Андреевич (RU),  
Сидоров Дмитрий Андреевич (RU),  
Буслаев Георгий Викторович (RU),  
Двойников Михаил Владимирович (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 312038 A1, 19.08.1971. SU 1789648  
A1, 23.01.1993. RU 2255197 C1, 27.06.2005. RU  
65097 U1, 27.07.2007.2020. US 20200018377  
A1,16.01. CN 102146773 A, 10.08.2011. CN  
201963216 U, 07.09.2011.

## (54) АМОТИЗАТОР НАДДОЛОТНЫЙ

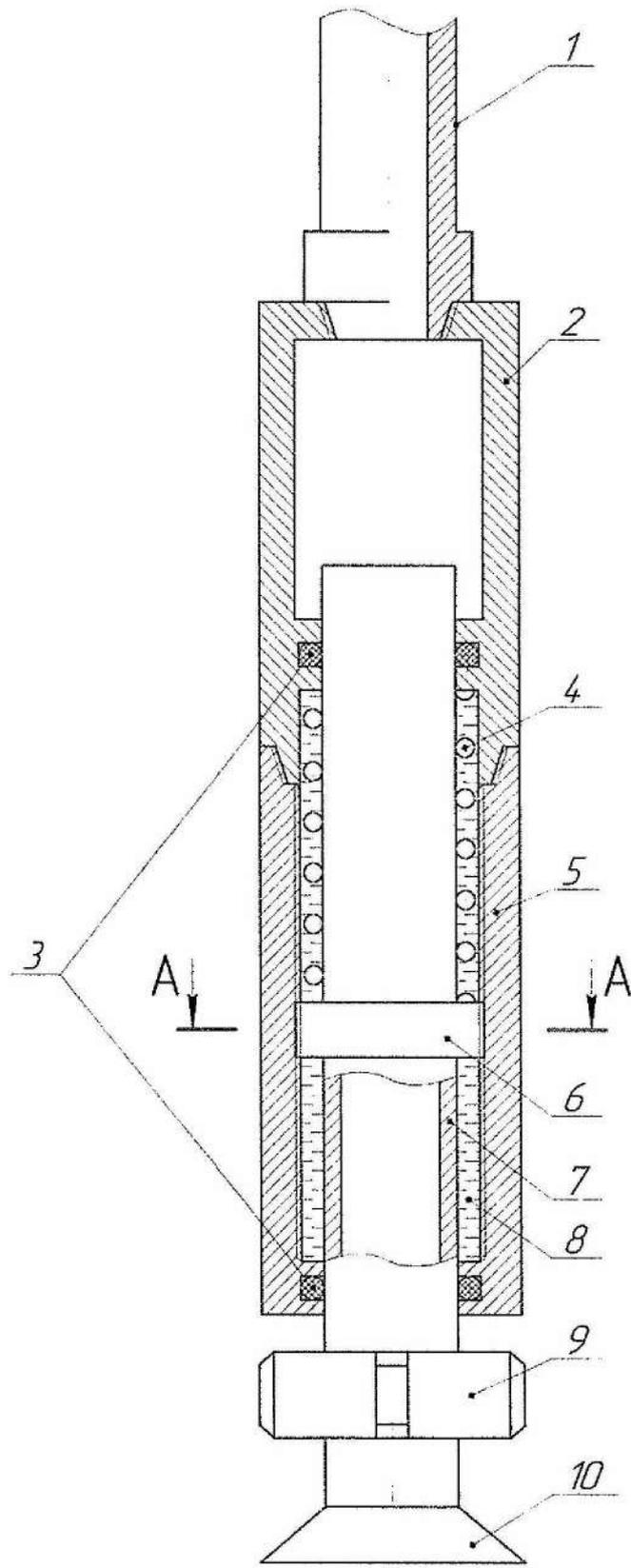
(57) Реферат:

Изобретение относится к области бурового  
оборудования для поглощения вредных вибраций  
долота и бурильной колонны. Технический  
результат - повышение эффективности бурения  
скважин. Амортизатор наддолотный включает  
корпус, поршень, установленный с возможностью  
скольжения внутри корпуса. При этом внутри  
корпуса установлен вал, который сверху и снизу

герметизирован уплотнительными кольцами и  
зафиксирован относительно исходного  
положения пружиной, которая смонтирована  
вокруг вала и внутренней поверхности нижней  
части корпуса, и дилатантной жидкостью,  
которая находится в нижней части корпуса.  
Поршень выполнен в виде увеличенного диаметра  
центральной части вала. 2 ил.

RU 2 749 705 C1

RU 2 749 705 C1



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*E21B 17/07 (2021.05); E21B 17/076 (2021.05)*

(21)(22) Application: **2020139107, 30.11.2020**

(24) Effective date for property rights:  
**30.11.2020**

Registration date:  
**16.06.2021**

Priority:

(22) Date of filing: **30.11.2020**

(45) Date of publication: **16.06.2021** Bull. № 17

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU  
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet",  
Patentno-litsenziionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Kunshin Andrei Andreevich (RU),  
Sidorov Dmitrii Andreevich (RU),  
Buslaev Georgii Viktorovich (RU),  
Dvoynikov Mikhail Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

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

(54) **AT-BIT DAMPING DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: drilling equipment.

SUBSTANCE: invention relates to the field of drilling equipment for absorbing harmful vibrations of a bit and drill string. The at-bit damping device includes housing, a piston mounted with the possibility of sliding inside the housing. At the same time, a shaft is installed inside the housing, which is sealed from above and below with sealing rings and is fixed relative to the

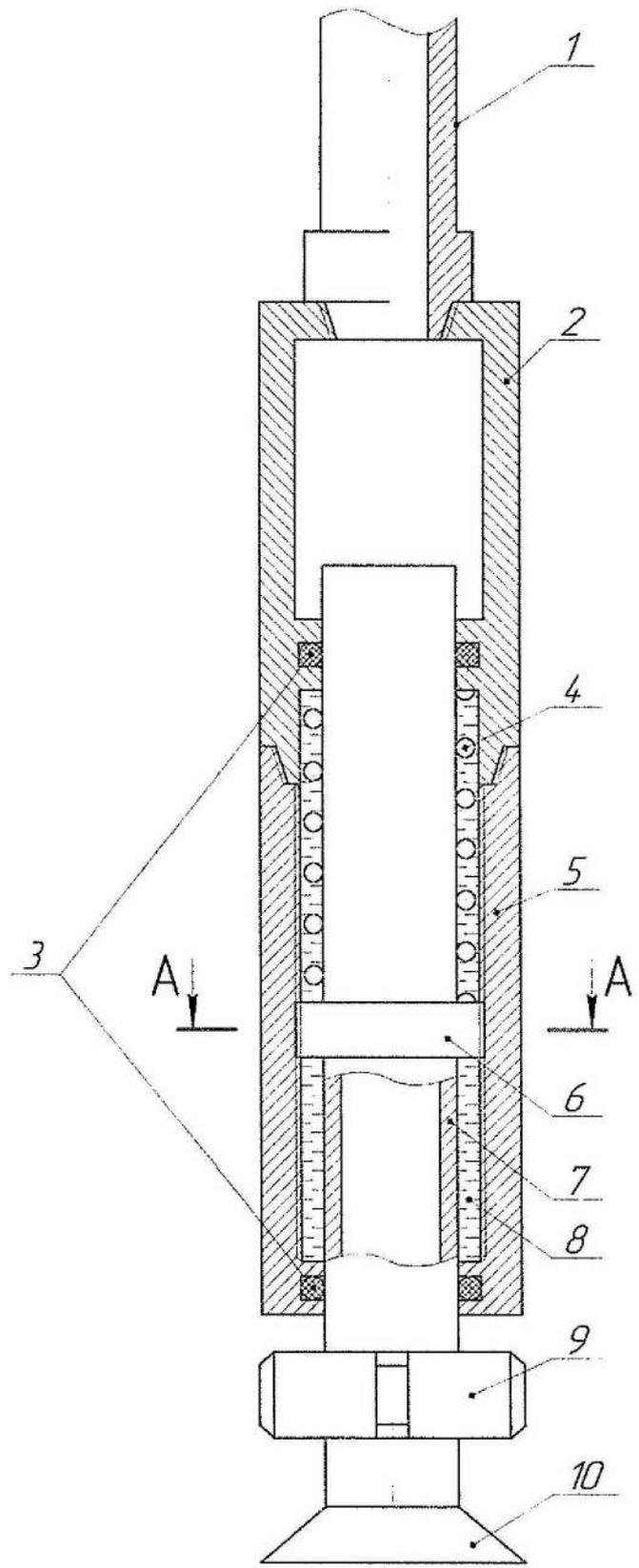
initial position by a spring, which is mounted around the shaft and the inner surface of the lower part of the housing, and a dilatant fluid, which is located in the lower part of the housing. The piston is made in form of an enlarged diameter of the central part of the shaft.

EFFECT: invention increases efficiency of well drilling.

1 cl, 2 dwg

RU 2 749 705 C1

RU 2 749 705 C1



Фиг. 1

Изобретение относится к области бурового оборудования для поглощения вредных вибраций долота и бурильной колонны. Изобретение относится к наддолотным амортизаторам и может быть использовано в различных отраслях производства, в том числе для обеспечения безаварийного процесса бурения скважин.

5 Известен амортизатор наддолотный (патент RU № 108087, опубл. 10.09.2011), включающий корпус, в котором размещен вал, контактирующий с ниппельной гайкой посредством шлицевого соединения, внутри корпуса размещены ряды амортизирующих элементов в виде колец прямоугольного профиля, которые разделены металлическими дисками, а весь пакет колец и дисков закреплен в корпусе верхним переводником и  
10 ниппельной гайкой.

Недостатком конструкции является то, что резиновые кольца при воздействии ударных нагрузок могут потерять целостность при плотном закреплении на вале. Вследствие чего, не будет обеспечена амортизирующая способность устройства и снизится жесткость конструкции амортизатора.

15 Известен буровой наддолотный амортизатор (патент SU № 1816023, опубл. 20.10.1995), включающий корпус, расположенный в его полости ступенчатый вал, образующий с корпусом своей большей ступенью шлицевую полость, а меньшей полость для размещения упругого элемента, и камеру гидравлической разгрузки, сообщающуюся с затрубным пространством.

20 Недостатком данного амортизатора является гибкая стенка, выполненная из резиновой мембраны, которая снижает надежность конструкции амортизатора при его эксплуатации.

Известен буровой наддолотный амортизатор (патент RU № 2015294, опубл. 30.06.1994 г.), включающий корпус, расположенный в его полости ступенчатый вал, образующий  
25 с корпусом своей большей ступенью шлицевую полость и меньшей ступенью - полость для размещения упругого элемента, содержащую установленные друг над другом ряды резиновых шаров, чередующиеся с металлическими дисками, закрепленными на валу и в корпусе, камеру гидравлической разгрузки и камеру с гибкой стенкой, гидравлически связанную с шлицевой камерой.

30 Недостатками конструкции данного устройства является наличие камеры гидравлической разгрузки, заполняющейся буровым раствором, негативно влияющего на резиновые элементы, и размывает внутреннюю полость амортизатора. Сложность конструкции, по сравнению с предлагаемым устройством, ограничивает возможности промышленного использования и обслуживания известного амортизатора. Наличие  
35 отверстий на меньшей ступени вала снижает надежность конструкции амортизатора при ударных нагрузках на сжатие и кручение.

Известен гидромеханический амортизатор (патент RU № 2255197, опубл. 27.06.2005 г.), включающий корпус, в нижней части которого расположены ряды амортизирующих элементов в виде шаров, которые разделены металлическими кольцами. Вверху нижней  
40 части корпуса расположен поршень, образующий с валом и верхней частью корпуса герметичную гидравлическую камеру, предназначенную для создания дополнительной амортизирующей способности и заполненную дизельным маслом, которое подается через гидропротоки, расположенные в верхней части корпуса.

Недостатками конструкции данного устройства является то, что все амортизирующие  
45 элементы в связи с их идентичными жесткостными свойствами, работают параллельно, т.е. имеют возможность гасить вибрации узкого спектра частот.

Известен наддолотный амортизатор (авторское свидетельство SU № 312038, опубл. 19.08.1971), принятый за прототип, включающий корпус с промывочным каналом,

верхняя и нижняя части которого соединены резьбой, обратный клапан плавающего поршня, имеющий верхний уплотнительный элемент, разгрузочную втулку коробчатого сечения и образующую с внутренним цилиндром корпуса полость, соединенную с промывочным каналом отверстиями, и набор упругих и металлических колец, полого штока, снабженного внизу замковой резьбой под долото и вверху толкателем.

Недостатком данного амортизатора является наличие в конструкции переходника с плоской поверхностью, при движении бурового раствора через патрубок в переходник возникает область гидравлических сопротивлений в камере между патрубком и переходником. Вследствие чего, образования гидравлических сопротивлений снижается амортизационная способность устройства. Вращение корпусу амортизатора от вала передается через радиальные выступы и упругие пластинчатые элементы, которые могут быстро изнашиваться в процессе эксплуатации.

Техническим результатом является создание устройства, повышающего эффективность бурения скважин, в том числе в интервалах перемежающихся по прочности пропластков горных пород.

Технический результат достигается тем, что внутри корпуса установлен вал, который сверху и снизу герметизирован уплотнительными кольцами и зафиксирован относительно исходного положения пружиной, которая смонтирована вокруг вала и внутренней поверхности нижней части корпуса, и дилатантной жидкостью, которая находится в нижней части корпуса, а поршень выполнен в виде увеличенного диаметра центральной части вала.

Устройство наддолотного амортизатора поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 - структурная схема устройства наддолотного амортизатора;

фиг. 2 - вид по сечению наддолотного амортизатора, где:

- 1 - бурильная труба;
- 2 - верхняя часть корпуса;
- 3 - уплотнительное кольцо;
- 4 - пружина;
- 5 - нижняя часть корпуса;
- 6 - поршень,
- 7 - вал;
- 8 - дилатантная жидкость;
- 9 - калибратор;
- 10 - долото.

Устройство наддолотного амортизатора (фиг. 1) включает корпус, состоящий из двух частей - верхней части корпуса 2 и нижней части корпуса 5, герметично соединенных конической резьбой. На верхней части корпуса 2 закреплена при помощи конического резьбового соединения бурильная колонна 1, выполненная, например, из стали. Внутри корпуса установлен вал 7, с возможностью перемещения по шлицевым пазам (фиг. 2). Центральная часть вала 7 (фиг. 1) выполнена с увеличенным диаметром - поршень 6. Вал 7 сверху и снизу герметизирован уплотнительными кольцами 3 и зафиксирован относительно исходного положения в корпусе пружиной 4, смонтированной вокруг вала 7 и внутренней поверхности нижней части корпуса 5, и дилатантной жидкостью 8, находящейся в нижней части корпуса 5. Под нижней частью корпуса 5 на валу 7 при помощи резьбового соединения закреплён калибратор 9, к которому, с возможностью съема через переводник (на фигуре не показан), закреплено долото 10.

Устройство работает следующим образом. При нагружении бурильной трубы 1, под действием ударных осевых нагрузок и вибраций на долото 10 и боковых вибраций на

калибратор 9, передающихся на вал 7, производится движение поршня 6 и вала 7 со скольжением в верхнюю часть корпуса 2 по уплотнительным кольцам 3 с одновременным сжатием пружины 4, приводящим к перетеканию дилатантную жидкость 8 в нижнюю часть корпуса 5 через шлицевую полость вала 7.

5 Устройство повышает эффективность бурения скважин за счет снижения вибраций бурильной колонны, путем деформации пружины, затухания упругих волн в среде дилатантной жидкости, преодоления сил внутреннего трения рабочей жидкости, вовлекаемой в колебательное движение при перемещениях вала относительно корпуса, а также гидравлических сопротивлений, проявляющихся при перетекании рабочей жидкости между полостями амортизатора.

(57) Формула изобретения

Амортизатор наддолотный, включающий корпус, поршень, установленный с возможностью скольжения внутри корпуса, отличающийся тем, что внутри корпуса 15 установлен вал, который сверху и снизу герметизирован уплотнительными кольцами и зафиксирован относительно исходного положения пружиной, которая смонтирована вокруг вала и внутренней поверхности нижней части корпуса, и дилатантной жидкостью, которая находится в нижней части корпуса, а поршень выполнен в виде увеличенного диаметра центральной части вала.

20

25

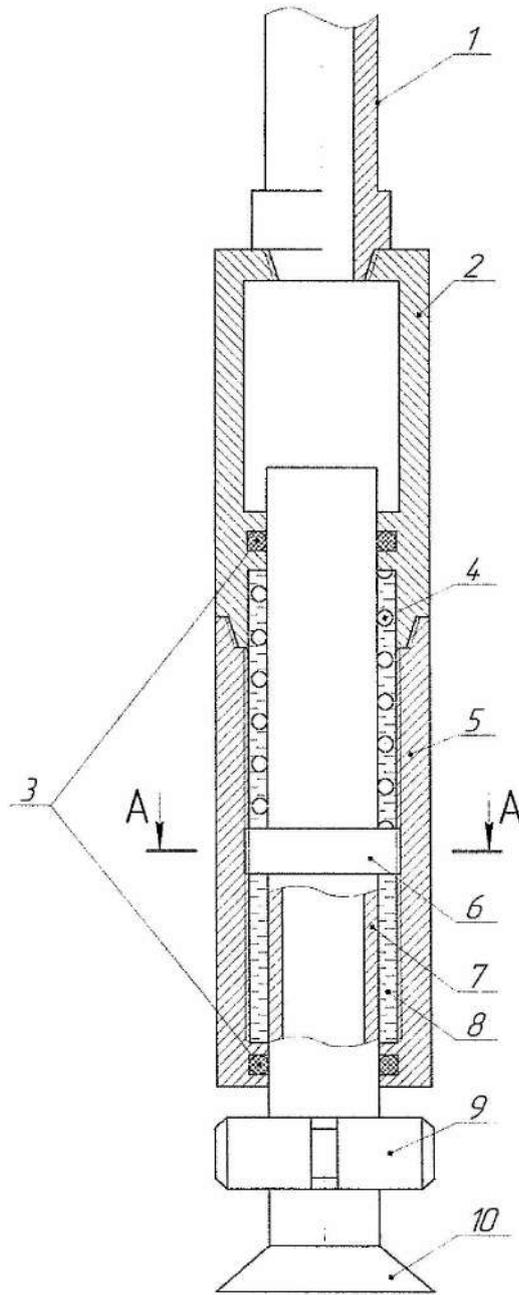
30

35

40

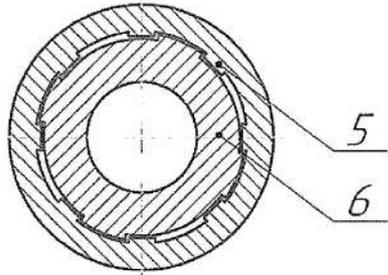
45

1



Фиг. 1

2



Фиг. 2