



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

E02F 3/18 (2024.01); E02F 5/08 (2024.01); E21C 25/06 (2024.01)

(21)(22) Заявка: 2023132790, 12.12.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
12.12.2023Дата регистрации:  
05.11.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.12.2023

(45) Опубликовано: 05.11.2024 Бюл. № 31

Адрес для переписки:

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ,  
Центр интеллектуальной собственности,  
Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):

Либерман Яков Львович (RU),  
Лукашук Ольга Анатольевна (RU),  
Маалаоуи Хамед (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Уральский федеральный  
университет имени первого Президента  
России Б.Н. Ельцина" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

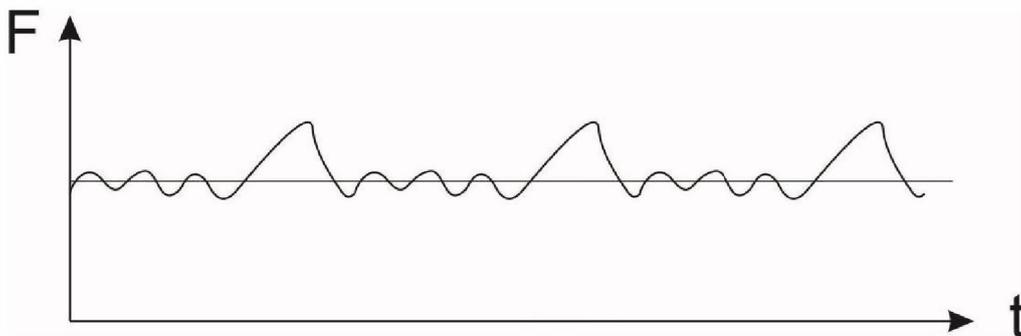
о поиске: RU 2728629 C2, 30.07.2020. RU  
2296861 C1, 10.04.2007. RU 2796780 C1,  
29.05.2023. KZ 21718 A4, 15.09.2009. US 6626500  
B1, 30.09.2003. US 7604301 B1, 20.10.2009. CN  
217419774 A, 13.09.2022.

## (54) БАРАБАННАЯ ФРЕЗА

(57) Реферат:

Изобретение относится к строительным и землеройным машинам, а именно к экскаваторам, предназначенным для разрушения устаревших бетонных сооружений, асфальтовых покрытий дорог, рытья траншей, разрушения твердой горной породы, мерзлых грунтов и т.п. Технический результат – повышение производительности за счет регулирования силы удара, ее увеличение в зависимости от твердости грунта. Барабанная фреза состоит из двигателя, соединенного с редуктором, на двухстороннем выходном валу которого установлены первый и второй цилиндрические барабаны, резцов, закрепленных на поверхности первого барабана

вдоль винтовой линии, направленной вправо, и на поверхности второго барабана вдоль винтовой линии, направленной влево. Фреза снабжена двухходовым механизмом суммирования перемещений, мальтийским механизмом и дополнительным двигателем. Механизм суммирования перемещений последовательно включен в кинематическую цепь, связывающую двигатель с двухсторонним выходным валом. Двигатель соединен с первым входом механизма суммирования, а дополнительный двигатель соединен через мальтийский механизм со вторым входом механизма суммирования. 2 ил.



Фиг. 2

RU 2829716 C1

RU 2829716 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*E02F 3/18* (2006.01)  
*E02F 5/08* (2006.01)  
*E21C 25/06* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*E02F 3/18 (2024.01); E02F 5/08 (2024.01); E21C 25/06 (2024.01)*

(21)(22) Application: **2023132790, 12.12.2023**

(24) Effective date for property rights:  
**12.12.2023**

Registration date:  
**05.11.2024**

Priority:

(22) Date of filing: **12.12.2023**

(45) Date of publication: **05.11.2024** Bull. № 31

Mail address:  
**620002, g. Ekaterinburg, ul. Mira, 19, UrFU, Tsentr  
intellektualnoj sobstvennosti, Marks T.V.**

(72) Inventor(s):

**Liberman Iakov Lvovich (RU),  
Lukashuk Olga Anatolevna (RU),  
Maalaoui Khaled (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal State Autonomous Educational  
Institution of Higher Education Ural Federal  
University named after the first President of  
Russia B.N.Yeltsin (RU)**

(54) **DRUM CUTTER**

(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: invention relates to construction and excavating machines, namely to excavators intended for destruction of outdated concrete structures, asphalt road surfaces, digging trenches, destruction of solid rock, frozen soils, and so forth. Drum cutter consists of a motor connected to a reduction gear, on the double-sided output shaft of which the first and second cylindrical drums are installed, cutters fixed on the surface of the first drum along the helical line directed to the right, and on the surface of the second drum along the helical line directed to the left. Cutter is equipped

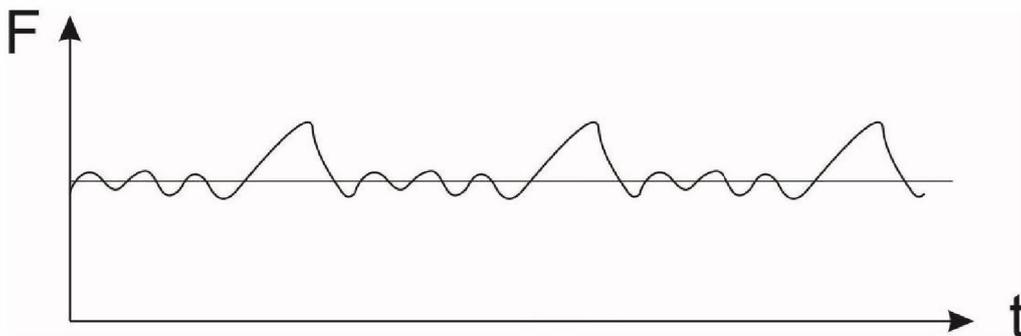
with a two-input mechanism for summation of movements, a Geneva mechanism and an additional motor. Displacement summation mechanism is connected in series to the kinematic chain connecting the motor to the double-sided output shaft. Motor is connected to the first input of the summation mechanism, and the additional motor is connected through the Geneva mechanism to the second input of the summation mechanism.

EFFECT: higher efficiency due to regulation of impact force, its increase depending on soil hardness.

1 cl, 2 dwg

**RU 2 829 716 C1**

**RU 2 829 716 C1**



Фиг. 2

RU 2829716 C1

RU 2829716 C1

Предлагаемое изобретение относится к строительным и землеройным машинам, а именно к экскаваторам, предназначенными для разрушения устаревших бетонных сооружений, асфальтовых покрытий дорог, рытья траншей, разрушения твердой горной породы, мерзлых грунтов и т.п.

5       Технология резки барабанными фрезами позволяет селективно и точно удалять породу или бетон без повреждения окружающих конструкций. В настоящее время барабанные (роторные) фрезы, аналогичные предлагаемой известны. Они представляют собой фрезерный барабан, оснащенный резцами, приводимый в действие при помощи роторно-поршневого двигателя гидравлического типа, принцип их работы  
10       продемонстрирован на видео <https://yandex.ru/video/preview/11821941536732709317>. Они компактны, технологичны, высокопроизводительны, универсальны для решения задач выемки, измельчения и фильтрации грунта. Однако они не достаточно эффективны при разрушении объектов и пород повышенной твердости.

Наилучшей из них является роторная барабанная фреза, описанная в <https://www.rockwheels.ru/oborudovanie/frezy/d15.html> и принятая нами за прототип. Указанная барабанная фреза состоит из двигателя, соединенного с редуктором, и закрепленных на двухстороннем выходном валу редуктора барабанов с резцами. При ее использовании она закрепляется на стреле экскаватора, и ее двигатель включается. Барабаны  
15       вращаются и вводятся во взаимодействие с объектом разрушения. Резцы разбивают этот объект, а обломки после этого удаляются (например, ковшом, устанавливаемым на стреле взамен фрезы).  
20

Разрушение объекта осуществляется обычно довольно эффективно, являясь результатом ударов резцов об объект. Но так происходит не всегда. При выбранной (зачастую предельной) частоте вращения барабанов силы ударов резцов об объект  
25       может не хватать. Отсюда возникает проблема недостаточности силы ударов резцов об объект и некачественное разрушение последнего.

Задачей предлагаемого изобретения и является решение этой проблемы, а именно увеличение силы удара резцов об объект, причем регулируемое в соответствии с твердостью грунта. Технически это обеспечивается тем, что барабанная фреза  
30       экскаватора, содержащая двигатель, соединенный кинематической цепью с двухсторонним выходным валом, первый и второй цилиндрические барабаны, установленные соответственно на первом и втором концах выходного вала, резцы, закрепленные на поверхности первого барабана вдоль винтовой линии, направленной  
35       вправо, и на поверхности второго барабана вдоль винтовой линии, направленной влево, снабжена двухходовым механизмом суммирования перемещений, мальтийским механизмом и дополнительным двигателем, причем механизм суммирования перемещений последовательно включен в кинематическую цепь, связывающую двигатель с двухсторонним выходным валом, двигатель соединен с первым входом механизма суммирования, а дополнительный двигатель соединен через мальтийский механизм со  
40       вторым входом механизма суммирования.

Сущность заявляемого изобретения поясняется графическими материалами, где  
– на фиг. 1 показана кинематическая схема предлагаемой барабанной фрезы (стрелками обозначены направления вращения первого входного вала суммирующего механизма со скоростью вращения  $n_1$ , выходного вала со скоростью вращения  $n_2$  и  
45       соответствующие им направления вращения боковых колес дифференциала),  
– на фиг. 2 показан график изменения скорости вращения фрезы и силы удара ее зубьев о грунт.

Фреза состоит из корпуса, внутри которого расположен двигатель 1, соединенный

через кинематическую цепью с редуктором 2, на двухстороннем выходном валу которого крепятся первый 3 и второй 4 цилиндрические барабаны, имеющие резцы 5, закрепленные на поверхности первого барабана 3 вдоль винтовой линии, направленной вправо, и на поверхности второго барабана 4 вдоль винтовой линии, направленной влево, при этом барабанная фреза снабжена двухвходовым механизмом суммирования перемещений 6, мальтийским механизмом (он состоит из водила 7 и мальтийского креста 8) и дополнительным двигателем 9, причем механизм суммирования перемещений 6 последовательно включен в кинематическую цепь, связывающую двигатель 1 с двухсторонним выходным валом, двигатель соединен с первым входом механизма суммирования 6, а дополнительный двигатель 9 соединен через мальтийский механизм со вторым входом механизма суммирования 6. От воздействия зубьев на грунт при неработающем дополнительном двигателе сильных всплесков нет, а при работающем появляются. Зубья создают в таком случае более сильный удар. Регулируя скорость дополнительного двигателя частоту этих ударов можно настраивать в соответствии с твердостью грунта, причем независимо от скорости вращения основного двигателя. Когда последний работает на максимальной скорости, дополнительный двигатель может создавать динамическую добавку к силе удара, создаваемого резцами под действием основного двигателя.

При использовании фрезы ее корпус монтируют на конце стрелы экскаватора. Затем запускают в действие мотор-редуктор (создают вращение барабанов с частотой  $n$  об/мин) и вводят резцы в соприкосновение с объектом разрушения. Резцы ударяются об объект и разрушают его. В зависимости от твердости грунта надо регулировать силу удара. Для рыхлого грунта нет необходимости применять максимальную силу удара, а для грунта повышенной твердости к равномерному вращению фрезы надо добавлять дополнительную ударную нагрузку. Эта добавка реализуется от дополнительного двигателя через суммирующий механизм, например, через дифференциал (хотя принципиально может быть использован и любой другой суммирующий механизм). Дополнительный двигатель дает добавку, которая передается на второй вход механизма суммирования через мальтийскую передачу. Такая передача создает обеспечивает наиболее благоприятный закон периодического движения суммирующего механизма без резких всплесков ускорений. Регулируя скорость вращения дополнительного двигателя и входного вала мальтийского механизма, как раз и можно регулировать частоту силовой добавки, при этом обеспечивая повышенную силу удара. Чем больше частота ударов, тем легче будет разрушаться твердый грунт. При этом суммарную силу удара резцов об объект можно регулировать в более широких пределах, чем у прототипа.

Таким образом, налицо технический результат изобретения, состоящий в регулировании силы удара, ее увеличении в зависимости от твердости грунта и как следствие повышении производительности.

#### (57) Формула изобретения

Барабанная фреза экскаватора, содержащая двигатель, соединенный кинематической цепью с двухсторонним выходным валом, первый и второй цилиндрические барабаны, установленные соответственно на первом и втором концах выходного вала, резцы, закрепленные на поверхности первого барабана вдоль винтовой линии, направленной вправо, и на поверхности второго барабана вдоль винтовой линии, направленной влево, отличающаяся тем, что она снабжена двухвходовым механизмом суммирования перемещений, мальтийским механизмом и дополнительным двигателем, причем механизм

суммирования перемещений последовательно включен в кинематическую цепь, связывающую двигатель с двухсторонним выходным валом, двигатель соединен с первым входом механизма суммирования, а дополнительный двигатель соединен через мальтийский механизм со вторым входом механизма суммирования.

5

10

15

20

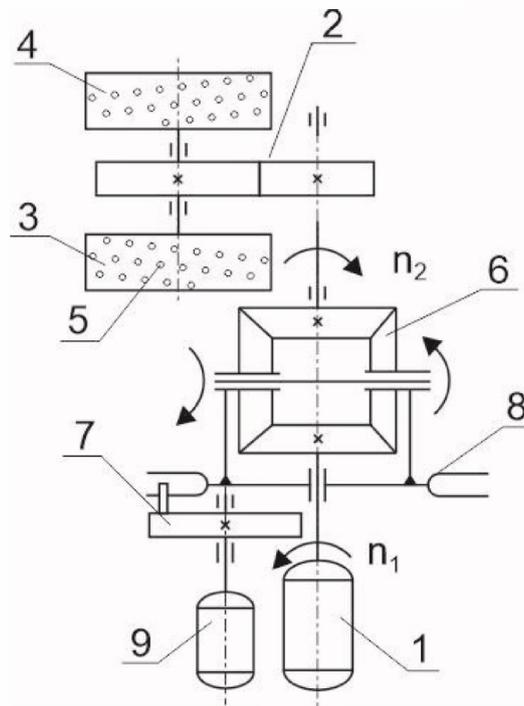
25

30

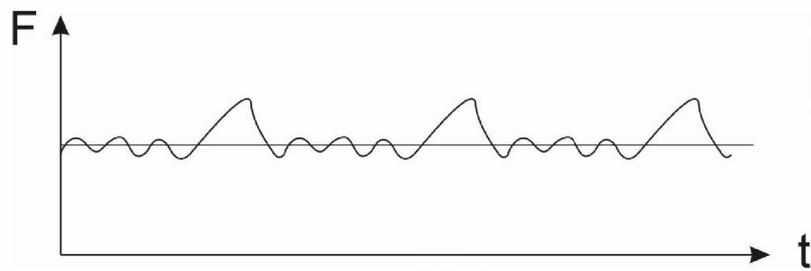
35

40

45



Фиг. 1



Фиг. 2