



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

E21C 27/00 (2024.08); E02F 3/06 (2024.08)

(21)(22) Заявка: 2023131291, 30.11.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.11.2023Дата регистрации:
09.10.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.11.2023

(45) Опубликовано: 09.10.2024 Бюл. № 28

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: Добыча гипса безвзрывным
способом, Барабанная фреза Epiroc ER-2000,
опубл. 09.04.2021, найдено в интернет:
[https://www.youtube.com/watch?v=jven9DO-
P9Y&t=42s](https://www.youtube.com/watch?v=jven9DO-P9Y&t=42s); Фреза MB-R900, опубл., найдено
в интернет:[https://starteh-market.su/images/pdf/
MB/greifery-frezy-kompl/MB-R900.pdf](https://starteh-market.su/images/pdf/MB/greifery-frezy-kompl/MB-R900.pdf). RU
2296861 C1, 10.04.2007. RU 2433265 C2,
10.11.2011. GB 1290907 A, (см. прод.)

(54) БАРАБАННАЯ ФРЕЗА

(57) Реферат:

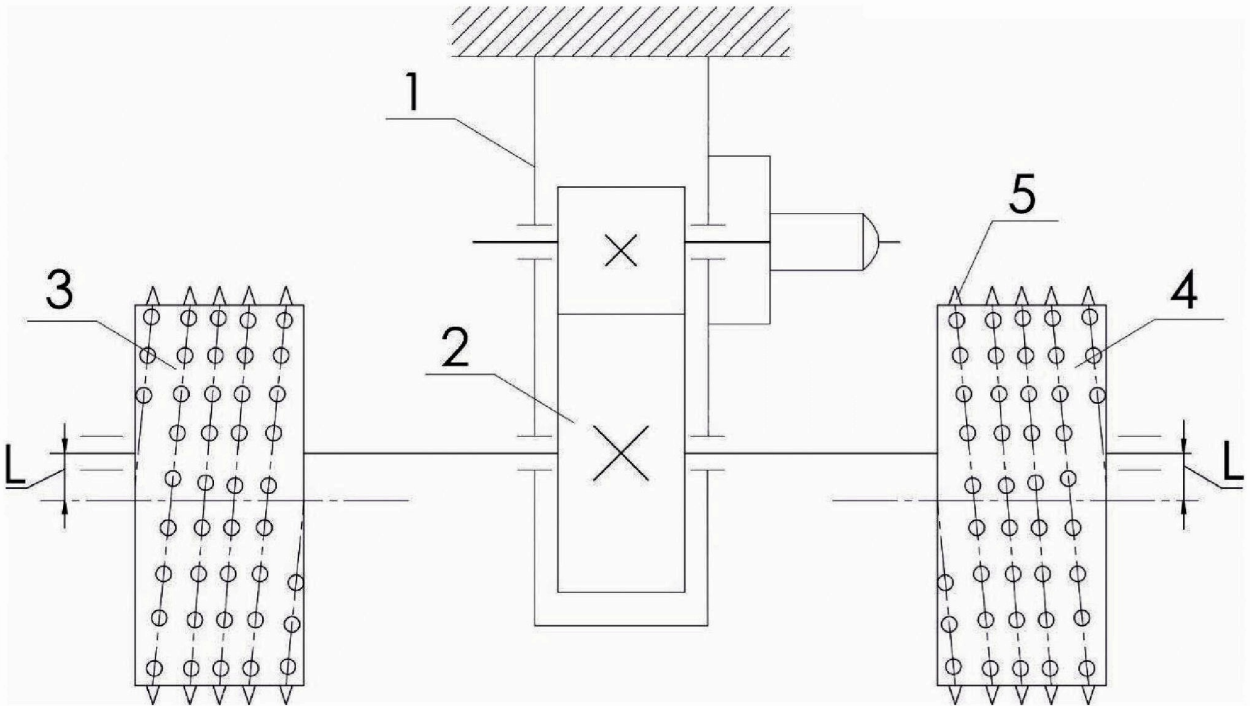
Изобретение относится к строительным и землеройным машинам, а именно к экскаваторам, предназначенными для разрушения устаревших бетонных сооружений, асфальтовых покрытий дорог, рытья траншей, разрушения твердой горной породы, мерзлых грунтов. Барабанная фреза состоит из мотор-редуктора с двухсторонним выходным валом, первого и второго цилиндрических барабанов, установленных соответственно на первом и втором концах выходного вала, резцов, закрепленных на поверхности первого барабана вдоль винтовой линии, направленной вправо, и на поверхности второго барабана вдоль винтовой линии, направленной влево. Геометрические оси барабанов и винтовых линий относительно оси

выходного вала мотор-редуктора расположены с эксцентриситетом, смещены на величину, определяемую из соотношения

$$L = \frac{9 \cdot 10^5 \cdot \Delta F_{\text{ц}}}{\pi^2 \cdot m \cdot n^2}, \text{ где } L - \text{ величина смещения}$$

(мм), $\Delta F_{\text{ц}}$ - предельное значение амплитуды

колебаний центробежной силы, допустимой при работе фрезы (Н), m - масса барабанов с резцами (кг), n - частота вращения выходного вала мотор-редуктора (об/мин). Техническим результатом является увеличение силы удара и повышение способности фрезы разрушать твердую породу. 2 ил.



Фиг. 1

(56) (продолжение):
 27.09.1972. GB 2018861 A, 24.10.1979.

RU 2828330 C1

RU 2828330 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

E21C 27/00 (2024.08); E02F 3/06 (2024.08)

(21)(22) Application: 2023131291, 30.11.2023

(24) Effective date for property rights:
30.11.2023Registration date:
09.10.2024

Priority:

(22) Date of filing: 30.11.2023

(45) Date of publication: 09.10.2024 Bull. № 28

Mail address:

620002, g. Ekaterinburg, ul. Mira, 19, UrFU, Tsentr
intelektualnoj 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 pavements of roads, digging of trenches, destruction of solid rock, frozen soils. Drum cutter consists of geared motor with double-sided output shaft, first and second cylindrical drums, installed on the first and second ends of the output shaft, respectively, 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. Geometrical axes of

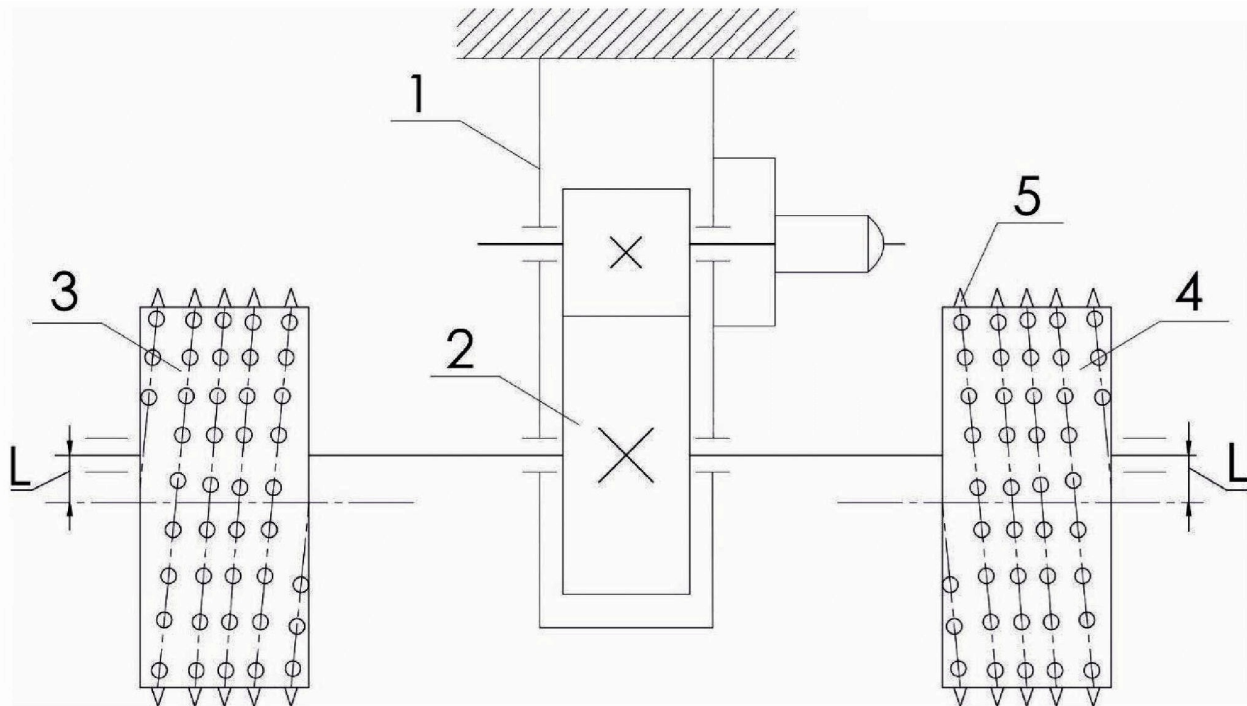
drums and screw lines are located with eccentricity relative to axis of output shaft, shifted by value

determined from ratio $L = \frac{9 \cdot 10^5 \cdot \Delta F_c}{\pi^2 \cdot m \cdot n^2}$, where L is

the value of displacement (mm), ΔF_c is the limit value of the amplitude of oscillations of the centrifugal force allowed during operation of the cutter (H), m is the mass of drums with cutters (kg), n is the frequency of rotation of the output shaft of the geared motor (rpm).

EFFECT: increased force of impact and increased ability of the cutter to break hard rock.

1 cl, 2 dwg



Фиг. 1

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://www.youtube.com/watch?v=jven9DO-P9Y> или <https://www.youtube.com/watch?v=-wCmxIB1kj0&t=42s>. Они компактны, технологичны, высокопроизводительны, имеют простое удобное обслуживание с лёгким доступом к основным элементам конструкции, универсальны для решения задач выемки, измельчения и фильтрации грунта. Однако они не достаточно эффективны при
15 разрушении объектов и пород повышенной твердости.

Наилучшей из них является роторная барабанная фреза, описанная в <https://starteh-market.su/images/pdf/MB/greifery-frezy-kompl/MB-R900.pdf> и принятая нами за прототип. Указанная барабанная фреза состоит из мотор-редуктора и закрепленных на его выходном валу барабанов с резцами. При ее использовании она закрепляется на стреле
20 экскаватора, и ее мотор включается. Барабаны вращаются и вводятся во взаимодействие с объектом разрушения. Резцы разбивают этот объект, а обломки после этого удаляются (например, ковшем, устанавливаемым на стреле взамен фрезы).

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

Задачей предлагаемого изобретения и является решение этой проблемы. Технически это обеспечивается тем, в барабанной фрезе, состоящей из мотор-редуктора с
30 двухсторонним выходным валом, первого и второго цилиндрических барабанов, установленных соответственно на первом и втором концах выходного вала, резцов, закрепленных на поверхности первого барабана вдоль винтовой линии, направленной вправо, и на поверхности второго барабана вдоль винтовой линии, направленной влево, геометрические оси барабанов и винтовых линий относительно оси выходного вала
35 мотор-редуктора расположены с эксцентриситетом, смещены на величину, определяемую из соотношения

$$L = \frac{9 \cdot 10^5 \cdot \Delta F_{ц}}{\pi^2 \cdot m \cdot n^2},$$

40 где L - величина смещения (мм),

$\Delta F_{ц}$ - предельное значение амплитуды колебаний центробежной силы, допустимой

при работе фрезы (Н),

m - масса барабанов с резцами (кг),

45 n - частота вращения выходного вала мотор-редуктора (об/мин).

На фиг. 1 показана конструктивная схема предлагаемой барабанной фрезы, а на фиг. 2 схема, иллюстрирующая действие сил при работе фрезы.

Фреза состоит из корпуса 1, внутри которого расположен мотор-редуктор 2, с

двухсторонним выходным валом, на котором крепятся первый 3 и второй 4 цилиндрические барабаны, имеющих 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 геометрические оси барабанов расположены с эксцентриситетом относительно оси выходного вала мотор-редуктора.

При использовании фрезы ее корпус (он на фиг.1 изображен условно) 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. Сила удара при этом складывается из двух составляющих: окружной F_o , обусловленной вращением барабанов, и радиальной, обусловленной радиальным движением барабанов (биением), то есть пульсацией центробежной силы $F_{ц}$. В результате суммарная сила удара резцов об объект оказывается большей, чем у прототипа.

Суммарная сила удара резцов об объект $F_{\Sigma} = \sqrt{F_o^2 + F_{ц}^2}$. На фиг. 2 показано два положения барабана, при которых будет действовать максимальная $F_{\Sigma max}$ и минимальная $F_{\Sigma min}$ суммарная сила воздействия одного зуба на объект разрушения. Так как центр вращения барабана O не совпадает с его геометрическим центром, то центробежная сила $F_{ц}$ периодически меняет величину приобретая наибольшее и наименьшее значения $F_{ц} = F_{ц.ср.} \pm \Delta F_{ц}$, где $F_{ц.ср.}$ - величина центробежной силы, возникающая при вращении барабана без биения. Как следствие, суммарная сила удара резцов об объект F_{Σ} тоже является пульсирующей, то есть меняет величину и направление (в пределах угла α). В результате возникает сложная силовая нагрузка на объект, которая способствует усилению разрушения. При этом $\Delta F_{ц}$ выбирается так, чтобы суммарная величина центробежной силы не превышала допустимую, соответствующую долговечности подшипниковых опор барабанов [ГОСТ 18855-2013]. Таким образом, налицо технический результат изобретения, состоящий в увеличении силы удара и как следствие повышении производительности.

(57) Формула изобретения

Барабанная фреза, состоящая из мотор-редуктора с двухсторонним выходным валом, первого и второго цилиндрических барабанов, установленных соответственно на первом и втором концах выходного вала, резцов, закрепленных на поверхности первого барабана вдоль винтовой линии, направленной вправо, и на поверхности второго барабана вдоль винтовой линии, направленной влево, отличающаяся тем, что геометрические оси барабанов и винтовых линий относительно оси выходного вала мотор-редуктора расположены с эксцентриситетом, смещены на величину, определяемую из соотношения

$$L = \frac{9 \cdot 10^5 \cdot \Delta F_{\text{ц}}}{\pi^2 \cdot m \cdot n^2},$$

где L - величина смещения (мм),

5 $\Delta F_{\text{ц}}$ - предельное значение амплитуды колебаний центробежной силы, допустимой

при работе фрезы (Н),

m - масса барабанов с резцами (кг),

n - частота вращения выходного вала мотор-редуктора (об/мин).

10

15

20

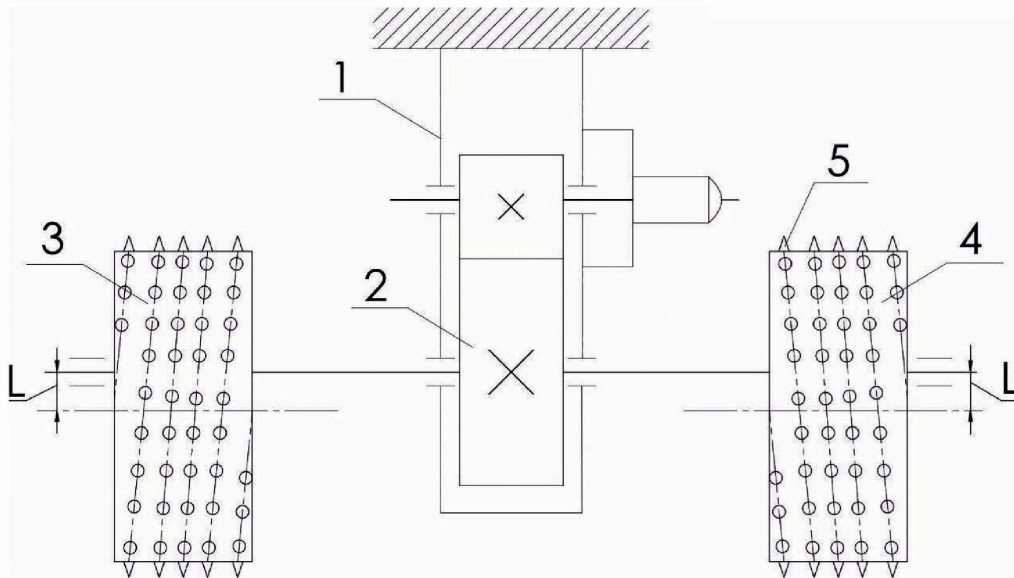
25

30

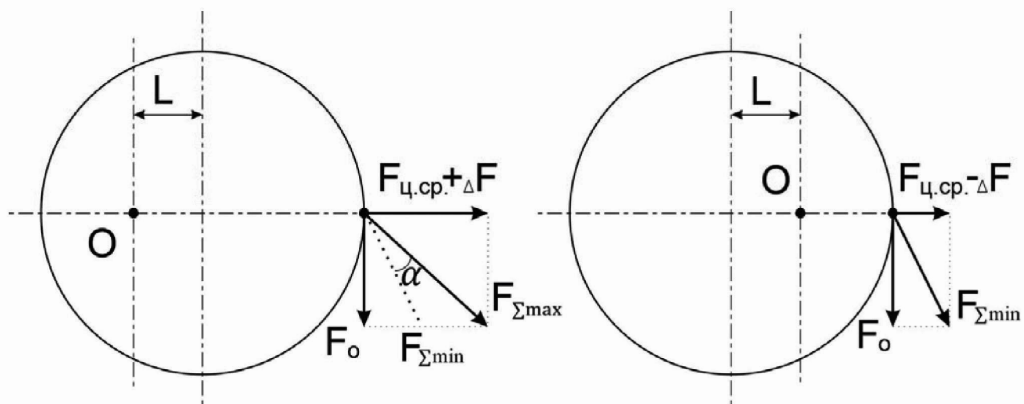
35

40

45



Фиг. 1



Фиг. 2