РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **213 436**(13) **U1**

(51) МПК
E02F 3/18 (2006.01)
E02F 5/08 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E02F 3/18 (2022.08); E02F 5/08 (2022.08)

(21)(22) Заявка: **2022105650, 03.03.2022**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.03.2022

Дата регистрации:
12.09.2022

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **03.03.2022**

(45) Опубликовано: **12.09.2022** Бюл. № **26**

Адрес для переписки:
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, УФУ, Центр интеллектуальной собственности, Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):
Либерман Яков Львович (RU),
Лукашук Ольга Анатольевна (RU),
Маалаоуи Хамед (RU)

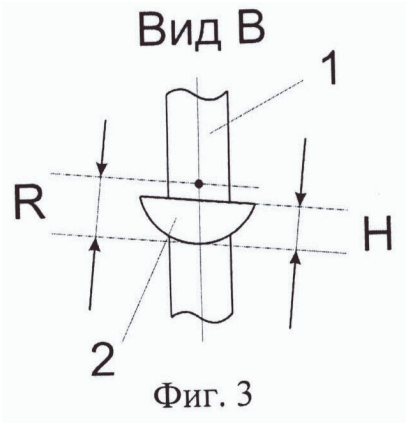
(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 1074967 A1, 23.02.1984. SU 135030 A1, 01.01.1961. RU 2656286 C1, 04.06.2018. US 3340627 A1, 12.09.1967. US 4152850 A1, 08.05.1979. GB 571914 A, 14.09.1945.**

(54) Рабочий орган роторного экскаватора

(57) Реферат:

В заявке предлагается рабочий орган карьерного роторного экскаватора, состоящий из колеса шириной L с приводом вращения и ковшей, размещенных вокруг колеса и жестко соединенных с ним. Отличительными особенностями рабочего органа является то, что ковши выполнены в форме сферических сегментов с радиусом основания A, радиусом сферической поверхности R и высотой H, основания сегментов расположены наклонно к оси колеса и к плоскости, касательной к окружной поверхности колеса, при этом A>L/2, R>H. Техническим результатом предложения является увеличение коэффициента наполнения ковша грунтом при разных направлениях движения подачи экскаватора.



Фиг. 3

RU 213436 U1
RU 213436 U1

Предлагаемая полезная модель относится к области машиностроения, а именно к технике создания землеройных машин.

В настоящее время известны разные роторные экскаваторы, в частности, траншейные. Они предназначены для копания траншей для укладки кабелей и трубопроводов (URL: www.baurum.ru/_library/?cat=earthworks_machinen&id =1208), но неудобны при разработке грунта в карьерах. Это вызвано тем, что траншейный экскаватор ориентирован, в основном, на прямолинейное движение подачи рабочего органа, а в карьерах зачастую требуется его перемещение по дуге окружности, расположенной горизонтально и проходящей через центр ротора. В то время как рабочий орган траншейного экскаватора копает грунт ковшами, преимущественно работающими передними лезвиями, параллельными или почти параллельными оси вращения ротора, рабочий орган карьерного экскаватора должен работать ковшами, лезвия которых параллельны или перпендикулярны указанной оси, т.е. передними или боковыми лезвиями. Между тем существующие рабочие органы карьерных экскаватором обычно оснащают ковшами, имеющими форму усеченной четырехугольной призмы с несколько скругленными ребрами. Такие экскаваторы имеют рабочие органы, состоящие из колеса шириной L с приводом вращения, и ковшей, размещенных вокруг колеса, жестко соединенных с ним, имеющих ширину также примерно равную L.

В результате при движении карьерного экскаватора «вперед» рабочий орган действует удовлетворительно, захватывая грунт относительно хорошо, но при движении рабочего органа по дуге окружности, проходящей через центр колеса («вбок»), грунт захватывается не всегда удовлетворительно и ковши заполняются меньше, чем при движении подачи экскаватора «вперед». Получается, что при разных траекториях движения экскаватора и ковши заполняются по-разному. Это имеет место, в частности, и при работе экскаватора, приведенного на сайте «YouTube.com.ТехноМах в видеоролике «Самый большой роторный экскаватор Bagger 288», где показан карьерный экскаватор, с рабочим органом, принятым нами за прототип. Таким образом, проблемой, возникающей при эксплуатации прототипа, является не всегда достаточное наполнение ковшей экскаватора. Поскольку наполнение ковшей обычно характеризуют показателем «коэффициент наполнения», представляющим собой отношение объема грунта, реально захватываемого ковшом при копании, к объему полости ковша, то проблему можно сформировать как недостаточно высокий коэффициент наполнения, который нужно увеличивать. Эта проблема и решается предлагаемой полезной моделью.

Технически решение осуществляется за счет того, что рабочий орган роторного экскаватора, состоящий из колеса шириной L с приводом вращения и ковшей, размещенных вокруг колеса и жестко соединенных с ним, отличается от прототипа тем, что ковши выполнены в форме сферических сегментов с радиусом основания A, радиусом сферической поверхности R и высотой H, основания сегментов расположены наклонно к оси колеса и к плоскости, касательной к окружной поверхности колеса, при этом $A > L/2, R > H$.

На фиг. 1, 2, 3 изображена конструктивная схема предлагаемого рабочего органа: фиг. 1 - главный вид, фиг. 2 - сечение Б-Б, фиг. 3 - вид по стрелке В.

Рабочий орган состоит из колеса 1 шириной L с приводом (привод условно не показан) и ковшей 2, размещенных вокруг колеса 1 и жестко соединенных с ним. Ковши 2 выполнены в форме сферических сегментов с радиусом основания A, радиусом

сферической поверхности R и высотой H. Основание сегментов расположен наклонно к оси колеса 1 и к плоскости, касательной к окружной поверхности колеса 1, при этом $A > L/2, R > H$. Наклон ковшей 2 в плоскости, касательной к окружной поверхности колеса 1, на фиг. 3 в качестве примера показан вправо, но он может быть выполнен и влево. При необходимости этот наклон ковшей может чередоваться: один ковш - с наклоном вправо, другой - с наклоном влево и т.д.

При использовании рабочего органа в составе роторного экскаватора вначале ему придают вращение в направлении, обозначенном на фиг. 1 широкой стрелкой. Затем задают движение подачи. Если это поступательное движение в направлении радиуса колеса 1 (вперед), то копание грунта осуществляет часть сферического сегмента ковшей 2, образующая переднее режущее лезвие ковша. Если движение подачи происходит по горизонтальной окружности, то копание грунта осуществляет часть сферического сегмента ковшей, образующая боковое режущее лезвие ковша. В том и другом случаях длины режущих лезвий ковшей оказываются примерно одинаковыми, и заполнение ковшей будет примерно одинаковым. Если движение подачи будет не окружное и не радиальное, а диагональное, то длина режущего лезвия все равно будет почти такой же, как и в выше указанных случаях. Таким образом, коэффициент наполнения ковшей грунтом будет более-менее одинаковым при любом направлении подачи и при соответствующем выборе величины подачи всегда максимальным, что представляет собой технический результат предложения. Последнее следует из того, что коэффициент наполнения ковша

$$K_H = \frac{V_ф}{V_к},$$

где $V_ф$ - объем грунта, реально заполняющего ковш, $V_к$ - теоретический объем ковша.

Но одновременно с этим

$$K_H = \frac{C \cdot z}{\pi D},$$

где C - подача на ковш, z - число ковшей рабочего органа экскаватора, D - диаметр колеса рабочего органа.

Объем ковша в данном случае

$$V_K = \frac{\pi \cdot H^3}{3}(3R - H)$$

(см: Википедия, статья «Сферический сегмент»). То есть

$$\frac{V_Ф}{\frac{H^3}{3}(3R - H)} = \frac{C \cdot z}{D}$$

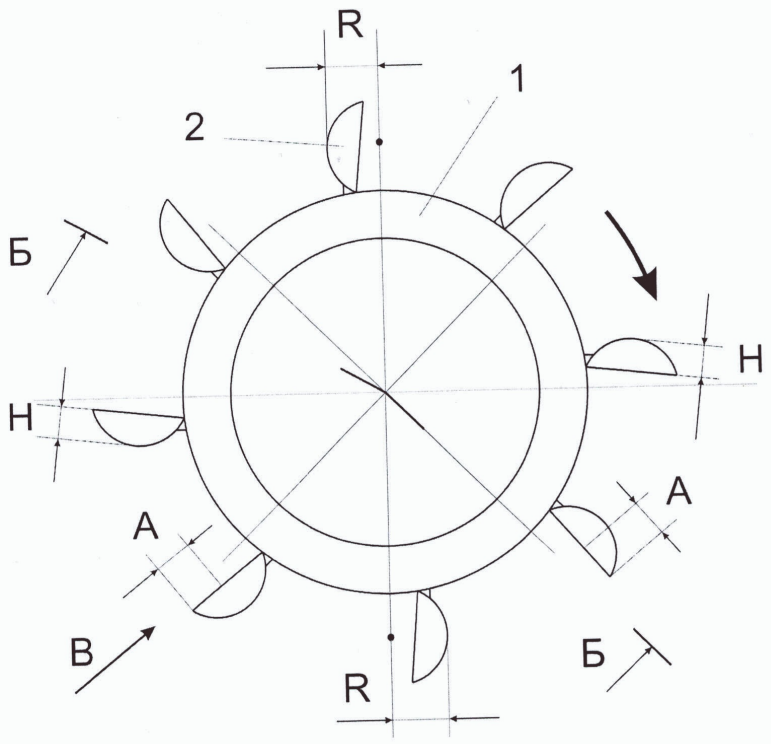
и увеличивая C в процессе эксплуатации экскаватора можно обеспечить увеличение $V_Ф$ и при заданных параметрах рабочего органа (H, R, D, z) приблизить K_H к «единице». Впрочем, достичь близости K_H к «единице» можно и при проектировании экскаватора, задавшись максимальным значением C и подобрав параметры H, R, D, z. При этом соотношения $A > L/2, R > H$, а также наклон их сферических сегментов будет этому

способствовать, увеличивая углы заострения режущих лезвий ковшей.

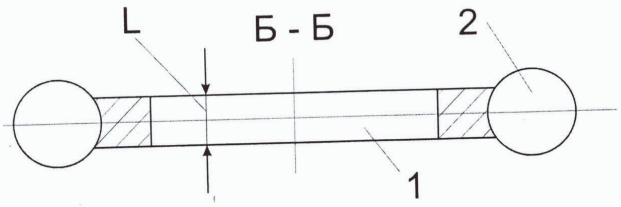
(57) Формула полезной модели

Рабочий орган роторного экскаватора, состоящий из колеса шириной L с приводом вращения и ковшей, размещенных вокруг колеса и жестко соединенных с ним, отличающийся тем, что ковши выполнены в форме сферических сегментов с радиусом основания A, радиусом сферической поверхности R и высотой H, основания сегментов расположены наклонно к оси колеса и к плоскости, касательной к окружной поверхности колеса, при этом A>L/2, R>H.

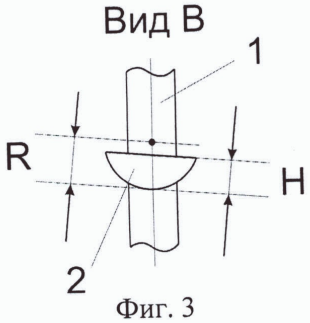
1



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3