

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 1958

(13) U

(46) 2005.06.30

(51)⁷ E 02D 3/046

(54)

ГРАМБОВКА ДЛЯ УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТА

(21) Номер заявки: u 20040483

(22) 2004.10.26

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Пойта Петр Степанович; Пче-
лин Вячеслав Николаевич; Петринич
Виктор Анатольевич (ВУ)

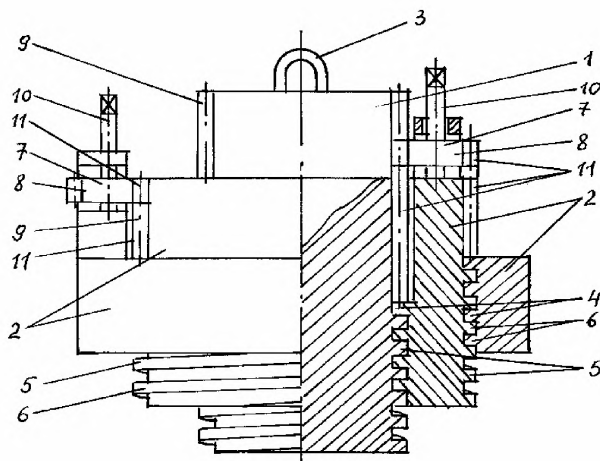
(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

(57)

Трамбовка для уплотнения грунта, содержащая цилиндрический корпус с концентрично расположенными наружной и промежуточными секциями в виде колец с фиксаторами, взаимодействующими с соответствующими упорами корпуса и промежуточных секций, и механизмы поворота, отличающаяся тем, что секции установлены с возможностью поворота относительно друг друга и корпуса, упоры и фиксаторы выполнены в виде ребер, жестко прикрепленных к наружной поверхности корпуса и промежуточных секций и внутренней поверхности секций, соответственно, по многовитковой винтовой линии, а механизмы поворота монтированы с возможностью вращения секций, причем высота участков корпуса и секций с ребрами упоров превышает высоту взаимодействующих с ними участков с ребрами фиксаторов, а угол подъема винтовой линии α принимается по выражению

$$\alpha < \arctg(f),$$

где f - коэффициент трения материала ребер друг о друга.



Фиг. 3

ВУ 1958 U 2005.06.30

(56)

1. Лычко Ю.М. Уплотнение шлаковых отвалов при реконструкции Магнитогорского металлургического комбината // Основания и фундаменты. - 1988. - № 4. - С. 5.
 2. А.с. СССР 1335643, МПК E 02 D 3/046, 1987.
 3. А.с. СССР 1289959, МПК E 02 D 3/046, 1987.
-

Полезная модель относится к строительству и может быть использована при ударном уплотнении грунта оснований фундаментов зданий и сооружений.

Известна трамбовка для уплотнения грунта, включающая корпус в виде прямой четырехгранной призмы с устройством для зацепления [1].

Данная трамбовка характеризуется простотой изготовления, однако она не позволяет обеспечить создание в грунте возрастающих динамических контактных напряжений, что определяет повышенные энергозатраты на уплотнение грунта, небольшую глубину уплотнения и неустойчивую плотность всей массы уплотненного грунта. В совокупности, вышесказанное определяет низкую эффективность уплотнения грунта.

Известна также трамбовка для уплотнения грунта, содержащая цилиндрический корпус с концентрично расположенными секциями в виде колец с фиксаторами, взаимодействующими с соответствующими упорами корпуса и промежуточных секций, и синхронизирующие механизмы поворота фиксаторов [2].

Благодаря возможности создания в грунте возрастающих динамических контактных напряжений на 15...20 % увеличивается глубина уплотнения, на 14 % снижаются энергозатраты на уплотнение и обеспечивается получение устойчивой плотности всей массы уплотненного грунта [3].

Однако известная трамбовка обладает невысокой надежностью в работе, так как при нанесении ударов с поднятыми относительно корпуса секциями возникают большие динамические нагрузки, воздействующие на фиксаторы и приводящие к деформациям последних.

Задача, на решение которой направлена предлагаемая полезная модель, состоит в том, чтобы повысить надежность трамбовки для уплотнения грунта.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в известной трамбовке для уплотнения грунта, содержащей цилиндрический корпус с концентрично расположенными наружной и промежуточными секциями в виде колец с фиксаторами, взаимодействующими с соответствующими упорами корпуса и промежуточных секций, и механизмы поворота, секции установлены с возможностью поворота относительно друг друга и корпуса, упоры и фиксаторы выполнены в виде ребер, жестко прикрепленных к наружной поверхности корпуса и промежуточных секций и внутренней поверхности секций, соответственно, по многовитковой винтовой линии, а механизмы поворота монтированы с возможностью вращения секций. Причем высота участков корпуса и секций с ребрами упоров превышает высоту взаимодействующих с ними участков с ребрами фиксаторов, а угол подъема винтовой линии α принимается по выражению

$$\alpha < \arctg(f),$$

где f - коэффициент трения материала ребер друг о друга.

Установка секций с возможностью поворота относительно друг друга и корпуса и выполнение упоров и фиксаторов в виде взаимодействующих друг с другом ребер, жестко прикрепленных к наружной поверхности корпуса и промежуточных секций и внутренней поверхности секций, соответственно, по многовитковой винтовой линии, позволяет значительно увеличить площадь контакта при передаче возникающих при нанесении удара динамических нагрузок от секций на корпус, что обеспечивает повышение надежности работы трамбовки. Монтаж механизмов поворота с возможностью вращения секций, при-

нятие угла подъема винтовой линии α по выражению $\alpha < \arctg(f)$, где f - коэффициент трения материала ребер друг о друга и выполнение участков корпуса и секций с ребрами упоров высотой, превышающей высоту взаимодействующих с ними участков с ребрами фиксаторов необходимы для обеспечения работоспособности трамбовки.

Полезная модель поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображен общий вид трамбовки с максимальной рабочей площадью при нанесении удара; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - общий вид трамбовки с минимальной рабочей площадью при нанесении удара. Обозначения: 1 - цилиндрический корпус; 2 - секции в виде колец; 3 - петля; 4 - фиксаторы; 5 - упоры; 6 - ребра; 7 - механизм поворота; 8 - ведущее зубчатое колесо; 9 - ведомое зубчатое колесо; 10 - вал; 11 - зубья.

Трамбовка для уплотнения грунта включает цилиндрический корпус 1 с концентрично расположенными наружной и промежуточными секциями 2 в виде колец (фиг. 1-3). К верхнему основанию корпуса 1 прикреплена петля 3, необходимая для зацепления трамбовки крюком грузоподъемной машины.

Секции 2 установлены с возможностью поворота относительно друг друга и корпуса 1 и снабжены фиксаторами 4, взаимодействующими с соответствующими упорами 5 корпуса 1 и промежуточных секций 2.

Упоры 5 и фиксаторы 4 выполнены в виде ребер 6, жестко прикрепленных к наружной поверхности корпуса 1 и промежуточных секций 2 и внутренней поверхности секций 2, соответственно, по многовитковой винтовой линии. Причем высота участков корпуса 1 и секций 2 с ребрами 6 упоров 5 превышает высоту взаимодействующих с ними участков с ребрами 6 фиксаторов 4, в этом случае обеспечивается возможность подъема секций 2 при их повороте относительно друг друга и корпуса 1 (фиг. 3).

Угол подъема винтовой линии α (фиг. 1) принимается по выражению

$$\alpha < \arctg(f),$$

где f - коэффициент трения материала ребер друг о друга.

Благодаря выполнению $\alpha < \arctg(f)$ предотвращается возможность поворота секций 2 относительно друг друга и корпуса 1 при нанесении удара.

Количество секций 2 определяется количеством интервалов (шагов) возрастания динамических контактных напряжений. При количестве интервалов, равном двум трамбовкам, снабжается двумя секциями 2 (фиг. 1-3).

Для обеспечения поворота секций 2 трамбовка снабжена механизмами поворота 7, каждый из которых выполнен в виде цилиндрических зубчатых колес передачи: ведущих 8 и ведомых 9. Ведущие зубчатые колеса 8 насажены на валы 10 и монтированы на верхних торцах секций 2. В качестве ведомых зубчатых колес 9 используются верхние участки боковой поверхности промежуточных секций 2 и корпуса 1, которые выполнены с прямыми зубьями 11, взаимодействующими с зубьями 11 ведущих колес 8. Для изображенной на фиг. 1-3 трамбовки ведомое колесо 9 корпуса 1 взаимодействует с ведущим колесом 8 промежуточной секции 2, а ведомое колесо 9 промежуточной секции 2 - с ведущим колесом 8 наружной секции 2.

Масса трамбовки, высота ее сбрасывания и максимальная рабочая площадь подбираются из условия обеспечения начальных динамических контактных напряжений $P_n = 0,6...0,7$ МПа.

Рабочая площадь секций 2 подбирается из условия, чтобы при поочередном их подъеме относительно корпуса 1 в грунте создавались при сбрасывании трамбовки возрастающие динамические контактные напряжения с шагом (интервалом) $0,3-0,7$ МПа.

Для подъема и сбрасывания трамбовки могут использоваться различные грузоподъемные машины: монтажные краны, краны-экскаваторы и т.д. (на чертежах не показано).

Трамбовка для уплотнения грунта работает следующим образом.

На первом этапе уплотнения с расчетной высоты сбрасывается трамбовка с установленными в одной плоскости рабочими поверхностями корпуса 1 и секций 2 (фиг. 1), при этом трамбовкой наносятся удары с максимальной рабочей площадью и в грунте создаются динамические контактные напряжения 0,6...0,7 МПа.

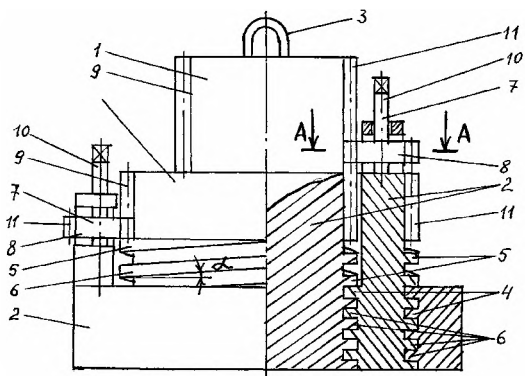
Затем посредством механизма поворота 7 наружную секцию 2 вращают против часовой стрелки относительно промежуточной секции 2, в результате чего наружная секция 2 поднимается вверх до упора в зубья 11 ведомого зубчатого колеса 9 промежуточной секции 2. После чего проводят второй этап уплотнения грунта с уменьшенной рабочей площадью, при этом в грунте создаются возросшие динамические контактные напряжения 0,9...1,4 МПа.

Далее механизмом поворота 7 вращают против часовой стрелки промежуточную секцию 2, а вместе с ней и наружную, относительно корпуса 1, в результате чего промежуточная секция 2 поднимается вверх до упора в зубья 11 ведомого колеса 9 корпуса 1. На заключительном этапе грунт уплотняется трамбовкой с минимальной рабочей площадью (фиг. 3) до отказа понижения поверхности и полного сформирования уплотненной зоны грунта, при этом в грунте создаются максимальные динамические контактные напряжения, равные 1,2...2,1 МПа.

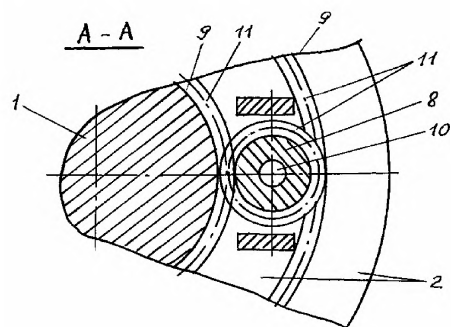
Для облегчения поворота секций 2 расстояние между витками ребер 6 упоров 5 и взаимодействующих с ними фиксаторов 4 принимается таким, чтобы между указанными ребрами 6 по вертикали образовывались небольшие зазоры, что предотвращает возможность заклинивания ребер 6.

Для повторного обеспечения максимальной рабочей площади трамбовки поочередно или одновременно вращают секции 2 по часовой стрелке, при этом последние опускаются вниз до упора в грунт (фиг. 1).

Благодаря установке секций с возможностью поворота относительно друг друга и корпуса и выполнению упоров и фиксаторов в виде взаимодействующих друг с другом ребер, жестко прикрепленных к наружной поверхности корпуса и промежуточных секций и внутренней поверхности секций, соответственно, по многовитковой винтовой линии, значительно увеличивается площадь контакта при передаче возникающих при нанесении удара динамических нагрузок от секций на корпус, что обеспечивает повышение надежности работы трамбовки.



Фиг. 1



Фиг. 2