

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 1551

(13) U

(51)⁷ E 02D 3/046

(54)

ТРАМБОВКА

(21) Номер заявки: u 20040084

(22) 2004.03.01

(46) 2004.09.30

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный техни-
ческий университет" (ВУ)

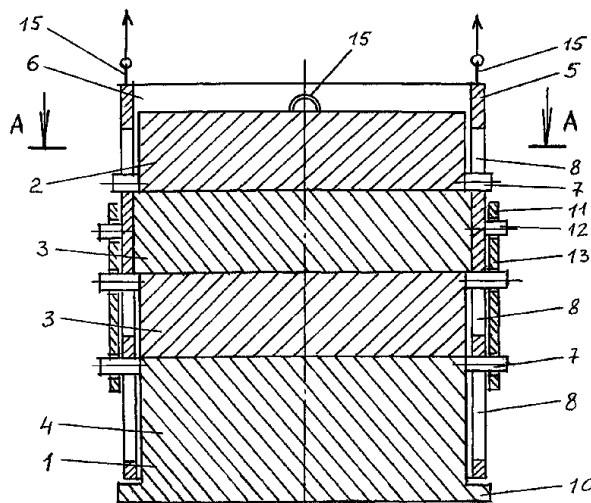
(72) Авторы: Пойта Петр Степанович; Пче-
лин Вячеслав Николаевич (ВУ)

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

(57)

1. Трамбовка, включающая корпус, выполненный по высоте из верхней, двух промежуточных и нижней секций, и полый направляющий шток, отличающаяся тем, что секции расположены в полости штока, верхняя промежуточная секция жестко соединена со штоком, а остальные секции монтированы с возможностью осевого перемещения относительно штока и друг друга и выполнены с радиальными упорами, причем в стенках штока образованы вертикальные прорезы, упоры каждой из секций пропущены через соответствующие вертикальные прорезы штока с возможностью перемещения вдоль прорезей и образования зазоров между секциями при подъеме трамбовки за верхнюю секцию, а трамбовка снабжена съемными стопорами перемещения нижней и промежуточных секций относительно друг друга.

2. Трамбовка по п. 1, отличающаяся тем, что шток снабжен стержневыми фиксаторами, расположенными в одной вертикальной плоскости с упорами нижней и рядом расположенной с ней промежуточной секций, а каждый из стопоров выполнен в виде накладной пластины с отверстиями, одеваемой отверстиями на указанные упоры или упоры и фиксатор штока.



Фиг. 1

(56)

1. А.с. СССР 320588, МПК Е 01 В 27/12, 1971.
 2. Патент на изобретение РБ 3948, МПК Е 02 D 3/046, 2001.
 3. А.с. СССР 1289959, МПК Е 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, включающая корпус с устройством для зацепления [1].

Недостаток трамбовки заключается в повышенной энергоемкости уплотнения грунта вследствие малой продолжительности ударного импульса, определяющей низкий КПД удара. Кроме того, в известной трамбовке энергию единичного удара, а также создаваемые в грунте динамические напряжения можно изменять только изменением высоты подъема трамбовки, что сужает область применения трамбовки.

В совокупности вышесказанное обуславливает низкую эффективность уплотнения грунта.

Известна также трамбовка, включающая корпус, выполненный по высоте из верхней, двух промежуточных и нижней секций, и полый направляющий шток, причем секции выполнены с соосными осевыми отверстиями, шток жестко прикреплен к нижней секции и пропущен через отверстия секций, а секции соединены между собой по наружной поверхности посредством упругих, эластичных втулок с возможностью образования между секциями зазоров при подъеме трамбовки [2]. В процессе подъема трамбовки за верхнюю секцию происходит поочередный подъем секций с образованием зазоров между ними по мере натяжения втулок, начиная с верхней секции. При сбрасывании трамбовки вначале наносит удар нижняя секция, а затем - промежуточные и верхняя, что приводит к увеличению времени ударного импульса, снижающего энергозатраты на уплотнение грунта за счет повышения КПД удара.

Однако по-прежнему не решается вопрос регулирования в широком диапазоне энергии единичного удара, а также создаваемых в грунте динамических напряжений, так как в известной трамбовке данные параметры можно регулировать только изменением высоты подъема трамбовки, что сужает область применения трамбовки и, тем самым, снижает эффективность уплотнения грунта.

Кроме того, известная трамбовка характеризуется сложностью конструкции, определяемой наличием упругих, эластичных втулок и сложностью их крепления к секциям, и невысоким моторесурсом, связанным с невысокой долговечностью втулок.

Задача, на решение которой направлена предлагаемая полезная модель, состоит в том, чтобы повысить эффективность уплотнения грунта, за счет обеспечения возможности регулирования в широком диапазоне энергии единичного удара, а также создаваемых в грунте динамических напряжений, и упростить конструкцию трамбовки посредством исключения из конструкции втулок.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в известной трамбовке, включающей корпус, выполненный по высоте из верхней, двух промежуточных и нижней секций, и полый направляющий шток, секции расположены в полости штока, верхняя промежуточная секция жестко соединена со штоком, а остальные секции смонтированы с возможностью осевого перемещения относительно штока и друг друга и выполнены с радиальными упорами, причем в стенках штока образованы вертикальные прорезы, упоры каждой из секций пропущены через соответствующие вертикальные прорезы штока с возможностью перемещения вдоль прорезей и образования зазоров между секциями при подъеме трамбовки за верхнюю секцию, а трамбовка снабжена съемными стопорами перемещения нижней и промежуточных секций относительно друг друга. При этом шток снабжен

BY 1551 U

стержневыми фиксаторами, расположенными в одной вертикальной плоскости с упорами нижней и рядом расположенной с ней промежуточной секций, а каждый из стопоров выполнен в виде накладной пластины с отверстиями, одеваемой отверстиями на указанные упоры или упоры и фиксатор штока.

Расположение секций в полости направляющего штока с жестким прикреплением к нему верхней промежуточной секции, выполнение штока с вертикальными прорезями в стенках, а верхней, нижней и рядом расположенной с ней промежуточной секций - с радиальными упорами, пропущенными через соответствующие прорези штока с возможностью перемещения вдоль прорезей и образования зазоров между секциями при подъеме трамбовки за верхнюю секцию, и снабжение трамбовки съемными стопорами перемещения нижней и промежуточных секций относительно друг друга позволяют повысить эффективность уплотнения грунта за счет обеспечения возможности регулирования в широком диапазоне энергии единичного удара, а также создаваемых в грунте динамических напряжений. Исключение из конструкции упругих, эластичных втулок упрощает конструкцию трамбовки и повышает ее моторесурс.

Полезная модель поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображена трамбовка при ее подъеме зацеплением за шток с одетыми на упоры нижней и рядом расположенной с ней промежуточной секций и фиксаторы штока накладными пластинами стопоров, разрез; на фиг. 2 - разрез "А-А" на фиг. 1; на фиг. 3 - поднимаемая за верхнюю секцию трамбовка без съемных стопоров, разрез; на фиг. 4 - то же, поднимаемая за шток трамбовка с одетыми на упоры нижней и рядом расположенной с ней промежуточной секций накладными пластинами стопоров, разрез; на фиг. 5 - вид "Б" на фиг. 3; на фиг. 6 - стопор в виде накладной пластины с отверстиями, общий вид. Обозначения: 1 - корпус; 2 - верхняя секция; 3 - промежуточные секции, 4 - нижняя секция; 5 - полый направляющий шток; 6 - полость штока; 7 - радиальные упоры; 8 - вертикальные прорези; 9 - зазоры; 10 - уширение; 11 - съемные стопоры; 12 - стержневой фиксатор; 13 - накладная пластина; 14 - отверстия; 15 - петли зацепления.

Трамбовка включает составной корпус 1, выполненный по высоте из верхней 2, двух промежуточных 3 и нижней 4 секций (фиг. 1-5), и полый направляющий шток 5.

Секции 2, 3, 4 расположены в полости 6 штока 5. Верхняя промежуточная секция 3 жестко прикреплена к штоку 5. Остальные секции 2, 3, 4 монтированы с возможностью осевого перемещения относительно друг друга и штока 5 и выполнены с радиальными упорами 7. В стенках штока образованы вертикальные прорези 8.

Упоры 7 каждой из секций 2, 3, 4 пропущены через соответствующие прорези 8 штока 5 с возможностью перемещения вдоль прорезей 8 и образования зазоров 9 между секциями 2, 3, 4 при подъеме трамбовки за верхнюю 2 секцию. При размещении трамбовки на грунте (фиг. 1), упоры 7 верхней секции 2 должны располагаться в нижней части соответствующих прорезей 8, а упоры 7 нижней 4 и рядом расположенной с ней промежуточной 3 секций - в верхней части соответствующих прорезей 8 штока 5.

Длина прорезей 8, через которые пропущены упоры 7 нижней секции 4, должна быть больше длины прорезей, через которые пропущены упоры 7 нижней промежуточной секции 3, на величину зазора 9 между промежуточными секциями 3, при этом, в случае подъема трамбовки за верхнюю секцию 2 (фиг. 3), между секциями 2, 3, 4 образуются зазоры 9.

Минимальное количество упоров 7 и взаимодействующих с ними прорезей 8 штока 5, приходящихся на одну секцию 2, 3, 4, принимается не менее двух (фиг. 1-5). Для лучшей балансировки более предпочтительным является наличие на одну секцию трех упоров 7 (на чертежах не показано).

Для предотвращения попадания грунта, в процессе его уплотнения, между штоком 5 и секцией 4 последняя выполнена с уширением 10, диаметр которого превышает диаметр штока 5.

ВУ 1551 U

Для обеспечения одновременного подъема всех секций 2, 3, 4 без образования зазоров 9 между ними (фиг. 1,2) или с образованием зазоров 9 только между промежуточными секциями 3 (фиг.4) трамбовка снабжается съёмными стопорами 11 перемещения нижней 2 и промежуточных 3 секций относительно друг друга.

Шток 5 снабжен стержневыми фиксаторами 12, расположенными в одной вертикальной плоскости с упорами 7 нижней 4 и рядом расположенной с ней промежуточной 3 секций (фиг. 5). Каждый из стопоров 11 выполнен в виде накладной пластины 13 с отверстиями 14 (фиг. 6), одеваемой отверстиями 14 на упоры 7 нижней 4 и рядом расположенной с ней промежуточной 3 секций (фиг. 4) или на указанные упоры 7 и фиксатор 12 штока 5 (фиг. 1).

Верхняя секция 2 и шток 5 оборудованы устройствами для зацепления в виде петель 15.

Трамбовка работает следующим образом.

Вначале для уплотнения грунта используют трамбовку без стопоров 11 (фиг. 3, 5). Путем захвата за петли 15 верхней секции 2 тросом грузоподъемного механизма трамбовку поднимают на заданную высоту (фиг. 3, 4). При этом секции 2, 3, 4 поднимаются поочередно, по мере опирания упоров 7 в верхние кромки прорезей 8, начиная с верхней секции 2. После отрыва нижней секции 4 от грунта между секциями 2, 3, 4 образуются зазоры 9.

Величина каждого из зазоров 9 определяется из условия обеспечения нанесения ударов секциями 4, 3, 2 через интервалы времени, не превышающие время каждого из ударов.

Величину зазоров 9 можно регулировать путем изменения длины прорезей 8.

Затем трамбовку сбрасывают на точку уплотнения грунта. Вначале с грунтом взаимодействует, нанося удар, нижняя секция 4, с падением ее скорости до нуля. Расположенная над секцией 4 секция 3 продолжает движение вниз и, после выборки зазора 9, наносит удар. Аналогично наносят удары остальные секции 3,2, увеличивая время воздействующего на грунт ударного импульса. При нанесении третьего удара вместе с верхней промежуточной секцией 3 наносит удар шток 5. За один цикл, в общей сложности, наносится 4 удара с созданием минимальных динамических напряжений в грунте. Затем повторяется новый цикл работы трамбовки.

Для увеличения плотности уплотняемого грунта и глубины уплотнения (на 15...20 %) и снижения энергоемкости уплотнения целесообразно в процессе уплотнения грунта создавать в нем возрастающие динамические напряжения от 0,6 до 2 МПа через интервал 0,45...0,7 МПа [3].

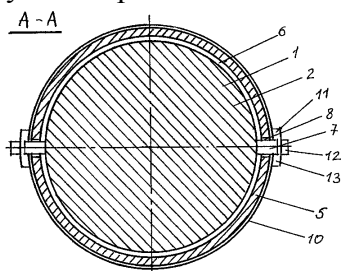
Для увеличения создаваемых в грунте динамических напряжений устанавливают стопоры 11 путем одевания накладных пластин 13 отверстиями 14 на упоры 7 нижней 4 и расположенной рядом с ней промежуточной 3 секций (фиг. 4). При этом происходит фиксация указанных секций 3,4 относительно друг друга, исключая возможность их относительного перемещения. При подъеме переоборудованной трамбовки за петли 15 штока 5 зазор 9 образуется только между промежуточными секциями 3 (фиг. 4). Поэтому при падении трамбовки наносится 2 удара, при этом создаваемые в грунте динамические напряжения увеличиваются в два раза (при одинаковых массах секций).

Для максимального увеличения создаваемых в грунте динамических напряжений устанавливают стопоры 11 путем одевания накладных пластин 13 отверстиями 14 на упоры 7 нижней 4 и расположенной рядом с ней промежуточной 3 секций (фиг. 4) и фиксаторы 12 штока 5. При этом происходит фиксация нижней 4 и всех промежуточных 3 (через шток 5) секций относительно друг друга, исключая возможность их относительного перемещения. Подъем трамбовки производят зацеплением за петли 15 штока 6 (фиг. 1), при этом между секциями 2, 3, 4 не образуются зазоры 9, и при падении наносится один удар с максимальной его энергией.

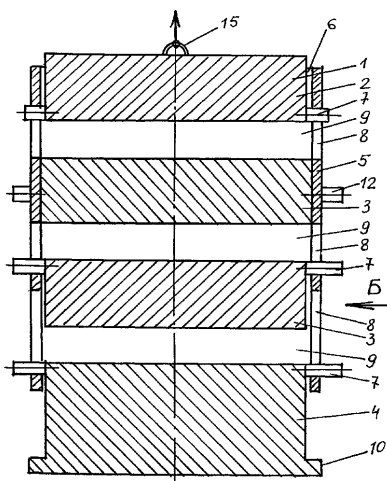
Расположение секций 2, 3, 4 в полости 6 направляющего штока 5 с жестким креплением к нему верхней промежуточной секции 3, выполнение штока 5 с вертикальными

BY 1551 U

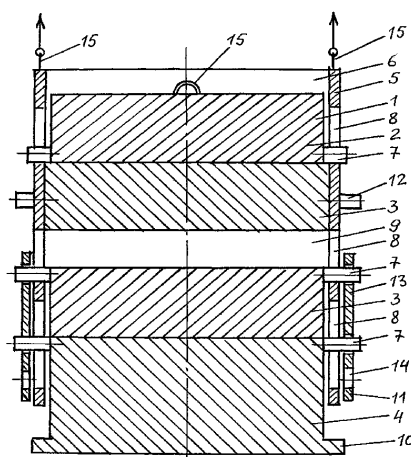
прорезями 8 в стенках, а верхней 2, нижней 4 и рядом расположенной с ней промежуточной 3 секций - с радиальными упорами 7, пропущенными через соответствующие прорези 8 штока 5 с возможностью перемещения вдоль прорезей 8 и образования зазоров 9 между секциями 2, 3, 4 при подъеме трамбовки за верхнюю секцию 2, и снабжение трамбовки съемными стопорами 11 перемещения нижней 4 и промежуточных 3 секций относительно друг друга позволяют повысить эффективность уплотнения грунта за счет обеспечения возможности регулирования в широком диапазоне энергии единичного удара, а также создаваемых в грунте динамических напряжений. Исключение из конструкции упругих, эластичных втулок упрощает конструкцию трамбовки и повышает ее моторесурс.



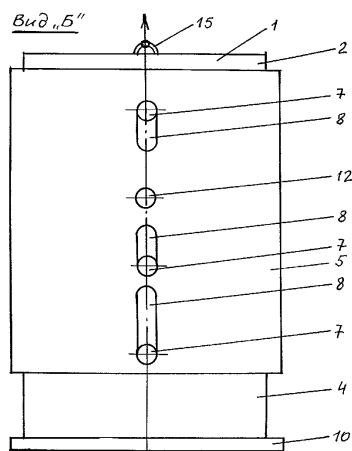
Фиг. 2



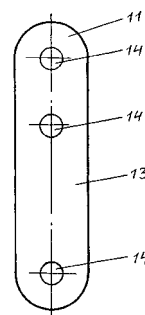
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6