

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 1557

(13) U

(51)⁷ E 02D 3/046

(54)

ТРАМБОВКА

(21) Номер заявки: u 20040075

(22) 2004.02.24

(46) 2004.09.30

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

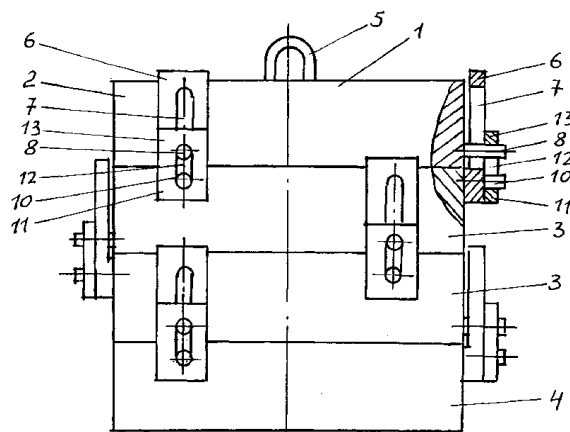
(72) Авторы: Пойта Петр Степанович; Пче-
лин Вячеслав Николаевич (ВУ)

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

(57)

1. Трамбовка, включающая составной по высоте, выполненный из верхней и нижней секций, корпус с устройством для зацепления, направляющие вертикального перемещения секций и упоры, **отличающаяся** тем, что между верхней и нижней секциями монтированы промежуточные секции, направляющие изготовлены в виде вертикальных пластин, прикрепленных к боковой поверхности нижней и промежуточных секций и выполненных с вертикальными прорезями, а упоры выполнены в виде горизонтальных стержней, жестко прикрепленных к верхней и промежуточным секциям, причем упоры каждой из секций пропущены через вертикальные прорези вертикальных пластин нижней расположенной секции с возможностью образования зазоров между секциями при подъеме трамбовки за верхнюю секцию, вертикальные пластины снабжены стержневыми фиксаторами, каждый из которых расположен в одной вертикальной плоскости с упором, пропущенным через прорезь соответствующей пластины, а трамбовка оборудована взаимодействующими с упорами и фиксаторами съемными стопорами вертикального перемещения секций относительно друг друга.

2. Трамбовка по п. 1, **отличающаяся** тем, что каждый из съемных стопоров выполнен в виде накладной пластины с прорезью, одеваемой прорезью на упор, пропущенный через прорезь вертикальной пластины, и стержневой фиксатор вертикальной пластины.



Фиг. 1

(56)

1. А.с. СССР 320588, Е 01В 27/12, 1971, № 34.
 2. А.с. СССР 1560677, Е 02D 3/046, 1990, № 16 (прототип).
 3. А.с. СССР 1289959, Е 02D 3/046, 1987, № 6.
-

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 составной по высоте, выполненный из верхней и нижней секций, корпус с устройством для зацепления, направляющие вертикального перемещения секций и упоры [2]. В процессе подъема трамбовки за верхнюю секцию происходит подъем верхней секции до опирания в упоры, после чего начинают подниматься обе секции, при этом между ними образуется зазор. При сбрасывании трамбовки вначале наносит удар нижняя секция, а затем - 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.

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.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в известной трамбовке, включающей составной по высоте, выполненный из верхней и нижней секций, корпус с устройством для зацепления, направляющие вертикального перемещения секций и упоры, между верхней и нижней секциями монтированы промежуточные секции, направляющие изготовлены в виде вертикальных пластин, прикрепленных к боковой поверхности нижней и промежуточных секций и выполненных с вертикальными прорезями, а упоры выполнены в виде горизонтальных стержней, жестко прикрепленных к верхней и промежуточным секциям. Причем упоры каждой из секций пропущены через вертикальные прорези вертикальных пластин нижерасположенной секции с возможностью образования зазоров между секциями при подъеме трамбовки за верхнюю секцию, вертикальные пластины снабжены стержневыми фиксаторами, каждый из которых расположен в одной вертикальной плоскости с упором, пропущенным через прорезь соответствующей пластины, а трамбовка оборудована взаимодействующими с упорами и фиксаторами съемными стопорами вертикального перемещения секций относительно друг друга. Каждый из съемных стопоров выполнен в виде накладной пластины с прорезью, одеваемой прорезью на упор, пропущенный через прорезь вертикальной пластины, и стержневой фиксатор вертикальной пластины.

Снабжение составного корпуса трамбовки промежуточными секциями, выполнение направляющих в виде вертикальных пластин, прикрепленных к боковой поверхности нижней и промежуточных секций, а упоров - в виде стержней, жестко прикрепленных к верхней и промежуточным секциям и пропущенных через вертикальные прорези пластин

ВУ 1557 U

с возможностью образования зазоров между секциями при подъеме трамбовки, и оборудование последней съемными стопорами вертикального перемещения 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.

Полезная модель поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображена установленная на грунт трамбовка со всеми установленными съемными стопорами, вид сбоку; на фиг. 2 - то же, вид сверху; на фиг. 3 - поднимаемая вверх трамбовка без съемных стопоров, вид сбоку; на фиг. 4 - то же, со снятыми стопорами между промежуточными секциями. Обозначения: 1 - корпус; 2 - верхняя секция; 3 - промежуточные секции; 4 - нижняя секция; 5 - устройство для зацепления; 6 - направляющие вертикальные пластины; 7 - вертикальные прорези; 8 - упоры; 9 - зазоры; 10 - стержневой фиксатор; 11 - съемный стопор; 12 - прорезь; 13 - накладная пластина.

Трамбовка для уплотнения грунта включает составной по высоте корпус 1, выполненный из верхней 2, промежуточных 3 и нижней 4 секций (фиг. 1-4). Верхняя секция 2 оборудована устройством для зацепления 5. К боковой поверхности промежуточных 3 и нижней 4 секций жестко прикреплены направляющие вертикальные пластины 6, выполненные с вертикальными прорезями 7.

К боковой поверхности верхней 2 и промежуточных 3 секций жестко прикреплены упоры 8 в виде горизонтальных стержней. Упоры 8 каждой из секций 2, 3 пропущены через вертикальные прорези 7 пластин 6 нижерасположенной секции с возможностью образования зазоров 9 между секциями 2, 3, 4 в процессе перемещения упоров 8 вдоль прорезей 7 при подъеме трамбовки за верхнюю секцию 2.

Пластины 6 снабжены стержневыми фиксаторами 10, каждый из которых расположен в одной вертикальной плоскости с упором 8, пропущенным через прорезь 7 соответствующей пластины 6.

Трамбовка снабжена также съемными стопорами 11 вертикального перемещения секций 2, 3, 4 относительно друг друга. Каждый из съемных стопоров 11 выполнен в виде накладной, выполненной с прорезью 12 пластины 13, одеваемой прорезью 12 на стержневой упор 8, пропущенный через прорезь 7 вертикальной пластины 6, и стержневой фиксатор 10 вертикальной пластины 6. Длина прорези 12 принимается равной расстоянию между упором 8 и фиксатором 10 плюс радиусы последних.

Для предотвращения соскакивания стопоров 11 с фиксаторов 10 и упоров 8 в процессе сбрасывания трамбовки на выступающие концы стержневых фиксаторов 10 могут навинчиваться гайки (на чертежах не показано).

Трамбовка работает следующим образом.

Вначале для уплотнения грунта используют трамбовку без стопоров 11. Путем захвата за устройство для зацепления 5 тросом грузоподъемного механизма трамбовку поднимают на заданную высоту (фиг. 3). При этом секции 2, 3, 4 поднимаются поочередно, по мере опирания упоров 8 в верхние кромки прорезей 7, 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, т.е. из условия соблюдения неравенства:

$$S_{i,i+1} \leq V_{i+1} \cdot t_i + g \cdot t_i^2 / 2,$$

где $S_{i,i+1}$ - величина зазора между секцией с порядковым номером "i" и вышерасположенной секцией с порядковым номером "i+1" (нумерация выполняется снизу вверх);

V_{i+1} - скорость падения секции "i+1" в момент нанесения удара секцией "i";

t_i - время нанесения удара секцией "i";

g - ускорение свободного падения.

Величину зазоров 9 можно регулировать путем изменения длины прорезей 7, в этом случае направляющие пластины 6 выполняются съемными (на чертежах не показано).

BY 1557 U

При жестком прикреплении пластин 6 к секциям 3, 4 можно добиться уменьшения зазоров 9 путем использования дополнительных пластин, имеющих вертикальные прорези длиной менее длины прорезей 7 и одеваемых своей прорезью на фиксаторы 10 и упоры 8 (на чертежах не показано).

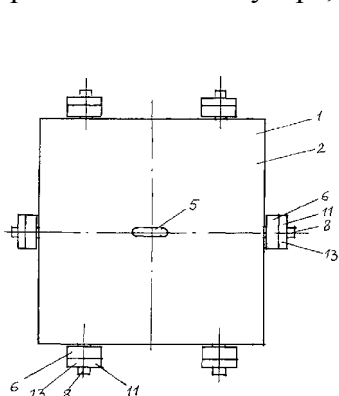
Затем трамбовку сбрасывают на точку уплотнения грунта. Вначале с грунтом взаимодействует, нанося удар, нижняя секция 4, с падением ее скорости до нуля. Расположенная над секцией 4 секция 3 продолжает движение вниз и, после выборки зазора 9, наносит удар. Аналогично наносят удары остальные секции 3, 2, увеличивая время воздействующего на грунт ударного импульса. 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].

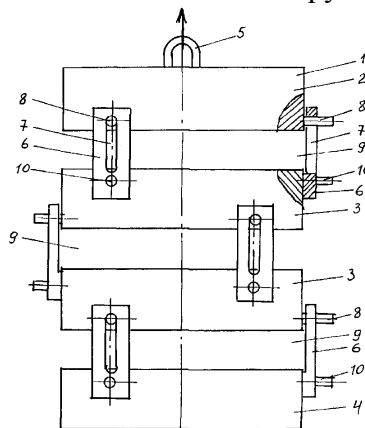
Для увеличения создаваемых в грунте динамических напряжений фиксируют попарно секции 2, 3 и секции 3, 4 от взаимного перемещения (фиг. 4), для чего на упоры 8 и фиксаторы 10 соответствующих секций 2, 3 и 3, 4 устанавливают стопоры 11. При подъеме переоборудованной трамбовки зазор 9 образуется только 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). Количество промежуточных секций 3 для увеличения количества наносимых за один цикл ударов может быть увеличено, однако для обеспечения нанесения ударов с одинаковой энергией необходимо, чтобы количество промежуточных секций было кратно 2.

Для максимального увеличения создаваемых в грунте динамических напряжений фиксируют от взаимного перемещения все секции 2, 3, 4 (фиг. 1, 2). В этом случае при подъеме трамбовки между секциями 2, 3, 4 не образуются зазоры 9, и при падении наносится один удар с максимальной его энергией.

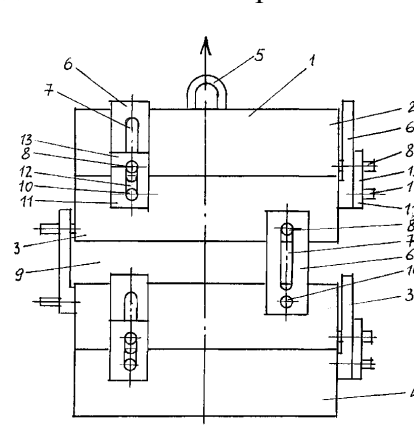
Снабжение составного корпуса 1 трамбовки промежуточными секциями 3, выполненные направляющих в виде вертикальных пластин 6, прикрепленных к боковой поверхности нижней 4 и промежуточных 3 секций, а упоров 9 - в виде стержней, жестко прикрепленных к верхней 2 и промежуточным 3 секциям и пропущенных через вертикальные прорези 7 пластин 6 с возможностью образования зазоров между секциями 2, 3, 4 при подъеме трамбовки, и оборудование последней съемными стопорами 11 вертикального перемещения 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.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4