

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 1552

(13) U

(51)<sup>7</sup> E 02D 3/046

(54)

## МНОГОМАССОВАЯ ТРАМБОВКА

(21) Номер заявки: u 20040085

(22) 2004.03.01

(46) 2004.09.30

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

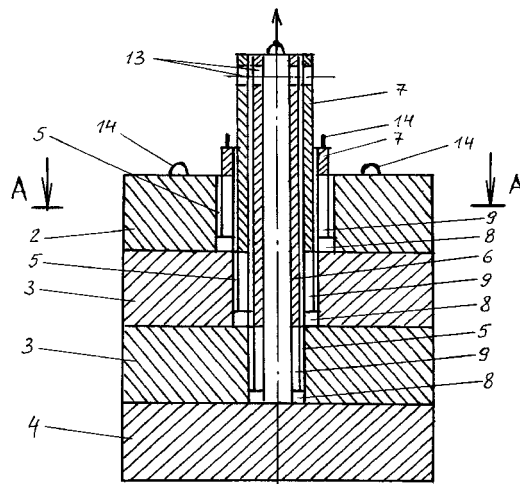
(72) Авторы: Пойта Петр Степанович; Пче-  
лин Вячеслав Николаевич (ВУ)

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

(57)

1. Многомассовая трамбовка, включающая корпус, выполненный по высоте из верхней, двух промежуточных и нижней секций с соосными осевыми отверстиями, и пропущенный через указанные осевые отверстия и жестко соединенный с нижней секцией полый шток, отличающаяся тем, что промежуточные секции снабжены жестко прикрепленными к ним в верхней части, смонтированными коаксиально относительно друг друга и штока и пропущенными через отверстия в секциях с возможностью осевого перемещения втулками, верхняя и промежуточные секции выполнены с радиальными стержневыми фиксаторами, а шток и втулки - с вертикальными прорезями, причем фиксаторы каждой из секций пропущены через вертикальные прорези втулки или штока нижерасположенной секции с возможностью перемещения вдоль прорезей и образования зазоров между секциями при подъеме трамбовки за верхнюю секцию, а трамбовка снабжена съемным стопором вертикального перемещения нижней и, рядом расположенной с ней, промежуточной секций относительно друг друга.

2. Многомассовая трамбовка по п. 1, отличающаяся тем, что съемный стопор выполнен в виде стержневого упора, пропущенного через соосные отверстия в стенках штока и внутренней втулки.



Фиг. 1

(56)

1. А.с. СССР 320588, МПК Е 01В 27/12, 1971, № 34.
  2. Патент на изобретение РБ 3948, МПК Е 02D 3/046 // Афіцыйны бюлетэнь. - 2001. - № 2. - С. 134.
  3. А.с. СССР 1289959, МПК 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 многомассовая трамбовка, включающая корпус, выполненный по высоте из верхней, двух промежуточных и нижней секций с соосными осевыми отверстиями, и пропущенный через указанные осевые отверстия и жестко соединенный с нижней секцией полый шток, причем секции соединены между собой 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.

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 многомассовой трамбовке, включающей корпус, выполненный по высоте из верхней, двух промежуточных и нижней секций с соосными осевыми отверстиями, и пропущенный через указанные осевые отверстия и жестко соединенный с нижней секцией полый шток, промежуточные секции снабжены жестко прикрепленными к ним в верхней части, смонтированными коаксиально относительно друг друга и штока и пропущенными через отверстия в секциях с возможностью осевого перемещения втулками, верхняя и промежуточные секции выполнены с радиальными стержневыми фиксаторами, а шток и втулки - с вертикальными прорезями, причем фиксаторы каждой из секций пропущены через вертикальные прорези втулки или штока нижерасположенной секции с возможностью перемещения вдоль прорезей и образования зазоров между секциями при подъеме трамбовки за верхнюю секцию, а трамбовка снабжена съемным стопором вертикального перемещения нижней и, рядом расположенной с ней, промежуточной секций относительно друг друга. Съемный стопор выполнен в виде стержневого упора, пропущенного через соосные отверстия в стенках штока и внутренней втулки.

# ВУ 1552 U

Снабжение трамбовки съемным стопором относительного перемещения нижней и рядом расположенной с ней промежуточной секций, а промежуточных секций - коаксиально установленными втулками, выполнение втулок и штока с вертикальными прорезями, а верхней и промежуточных секций - с радиальными стержневыми фиксаторами, пропущенными через вертикальные прорези штока и втулок с возможностью перемещения вдоль прорезей и образования зазоров между секциями при подъеме трамбовки за верхнюю секцию 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 многомассовая трамбовка при ее подъеме зацеплением за шток, вид сбоку; на фиг. 2 - разрез "А-А" на фиг. 1; на фиг. 3 - поднимаемая за верхнюю секцию трамбовка без съемного стопора, вид сбоку; на фиг. 4 - то же, поднимаемая за наружную промежуточную втулку трамбовка с установленным стопором. Обозначения: 1 - корпус; 2 - верхняя секция; 3 - промежуточные секции; 4 - нижняя секция; 5 - осевые отверстия; 6 - полый шток; 7 - втулки; 8 - радиальный стержневой фиксатор; 9 - вертикальные прорези; 10 - зазоры; 11 - съемный стопор; 12 - стержневой упор; 13 - отверстия в стенках; 14 - петли зацепления.

Многомассовая трамбовка включает составной корпус 1, выполненный по высоте из верхней 2, двух промежуточных 3 и нижней 4 секций (фиг. 1-4) с соосными осевыми отверстиями 5, и жестко соединенный с нижней секцией 4 полый шток 6. В случае использования трамбовки для поверхностного уплотнения грунта отверстие 5 в нижней секции 4 можно не устраивать (фиг. 1-4). Промежуточные секции 3 снабжены жестко прикрепленными к ним в верхней части, смонтированными коаксиально относительно друг друга и штока 6 и пропущенными через осевые отверстия 5 в секциях 2, 3 с возможностью осевого перемещения втулками 7.

Верхняя 2 и промежуточные 3 секции выполнены с радиальными стержневыми фиксаторами 8, а шток 6 и втулки 7 - с вертикальными прорезями 9. Причем фиксаторы 8 каждой из секций 2, 3 пропущены через вертикальные прорези 9 втулки 7 или штока 6 нижней расположенной секции 3 или 4 с возможностью перемещения вдоль прорезей 9 и образования зазоров 10 между секциями 2, 3, 4 при подъеме трамбовки за верхнюю секцию 2.

Трамбовка снабжена съемным стопором 11 вертикального перемещения нижней 2 и рядом расположенной с ней промежуточной 3 секций относительно друг друга. Съемный стопор 11 выполнен в виде стержневого упора 12, пропущенного через соосные отверстия 13 в стенках штока 6 и внутренней втулки 7 (фиг. 1).

Верхняя секция 2, шток 6 и наружная втулка 7 оборудованы устройствами для зацепления в виде петель 14.

Трамбовка работает следующим образом.

Вначале для уплотнения грунта используют трамбовку без стопора 11. Путем захвата за петли 14 верхней секции 2 тросом грузоподъемного механизма трамбовку поднимают на заданную высоту (фиг. 3). При этом секции 2, 3, 4 поднимаются поочередно, по мере опирания фиксаторов 8 в верхние кромки прорезей 9, начиная с верхней секции 2. После отрыва нижней секции 4 от грунта между секциями 2, 3, 4 образуются зазоры 10.

Величина каждого из зазоров 10 определяется из условия обеспечения нанесения ударов секциями 4, 3, 2 через интервалы времени, не превышающие время каждого из ударов.

Величину зазоров 10 можно регулировать путем изменения длины прорезей 9.

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 10, 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.

# BY 1552 U

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 стопор 11 путем пропуска упора 12 через отверстия 13, при этом происходит фиксация штока 6 и внутренней втулки 7, исключая возможность их перемещения относительно друг друга. Указанная фиксация исключает возможность перемещения секции 4 и нижней секции 3 относительно друг друга. При подъеме переоборудованной трамбовки за петли 14 наружной втулки 7 зазор 10 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 подъем трамбовки производят зацеплением за петли 14 штока 6 (фиг. 1), при этом между секциями 2, 3, 4 не образуются зазоры 10, и при падении наносится один удар с максимальной его энергией.

Снабжение трамбовки съемным стопором относительного перемещения нижней и рядом расположенной с ней промежуточной секций, а промежуточных секций - коаксиально установленными втулками, выполнение втулок и штока с вертикальными прорезями, а верхней и промежуточных секций - с радиальными стержневыми фиксаторами, пропущенными через вертикальные прорези штока и втулок с возможностью перемещения вдоль прорезей и образования зазоров между секциями при подъеме трамбовки за верхнюю секцию позволяют повысить эффективность уплотнения грунта за счет обеспечения возможности регулирования в широком диапазоне энергии единичного удара, а также создаваемых в грунте динамических напряжений.

