

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 13366

(13) U

(46) 2023.12.30

(51) МПК

E 02D 3/046 (2006.01)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫТРАМБОВЫВАНИЯ КОТЛОВАНОВ ПОД ФУНДАМЕНТЫ

(21) Номер заявки: u 20230153

(22) 2023.07.19

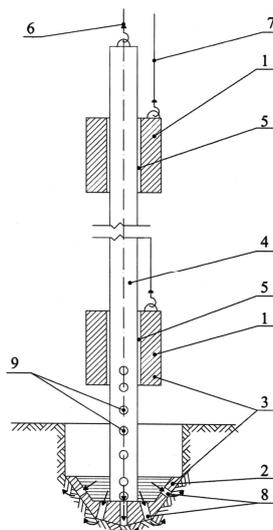
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Чернюк Владимир Петрович;
Шляхова Екатерина Ивановна; Яку-
бовская Дарья Николаевна; Ясюкайти-
те Арина (ВУ)

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

(57)

Устройство для вытрамбовывания котлованов под фундаменты, содержащее выполненную из двух, верхней цилиндрической большей и нижней меньшей массы, частей составной трамбовки, связанных осью перемещения, жестко прикрепленной нижним концом к нижней части трамбовки и выведенной верхним концом через сквозное отверстие в верхней цилиндрической части трамбовки за пределы ее верхней части, причем ось перемещения связана с основным крюком, а верхняя цилиндрическая часть трамбовки - с вспомогательным крюком грузоподъемного механизма, отличающееся тем, что нижняя часть трамбовки выполнена корытообразной для сбора воды со сквозными продольными вертикальными каналами в ее дне, а ось перемещения - трубчатой со сквозными поперечными отверстиями в ее стенках на нижнем конце для заливки и пропуска воды.



(56)

1. ВУ 4659, 2002 (аналог).

2. ВУ 9780, 2013 (прототип).

ВУ 13366 U 2023.12.30

ВУ 13366 U 2023.12.30

Полезная модель относится к фундаментостроению и может быть использована для возведения фундаментов в вытрамбованных котлованах, преимущественно в слабых грунтах.

Известно устройство для вытрамбовывания котлованов под фундаменты, содержащее составную трамбовку, выполненную из двух, верхней и нижней, частей, связанных осью перемещения, жестко прикрепленной нижним концом к нижней части трамбовки и выведенной верхним концом через сквозное отверстие в верхней части трамбовки за пределы ее верхней части, причем ось перемещения связана с основным крюком, а верхняя часть трамбовки - с вспомогательным крюком грузоподъемного механизма [1].

Недостатками данного устройства являются низкая эффективность вытрамбовки котлованов, так как боковую поверхность трамбовки сковывают большие силы трения грунта, а лобовую (нижнюю) часть - значительные лобовые сопротивления грунта под торцом трамбовки (ввиду отсутствия смазки-воды в зоне трения грунта), а также значительные усилия для извлечения трамбовки из грунта грузоподъемным механизмом (например, для извлечения 4-5-тонной трамбовки из грунта каждый раз после каждого удара требуется 20-25-тонное усилие извлечения). Кроме того, качество вытрамбовки оставляет желать лучшего из-за срыва грунта трамбовкой при ее извлечении.

Более близким техническим решением к заявляемому является приспособление для вытрамбовывания котлованов под фундаменты, включающее выполненную из двух, верхней цилиндрической большей и нижней меньшей массы, частей составной трамбовки, связанных осью перемещения, жестко прикрепленной нижним концом к нижней части трамбовки и выведенной верхним концом через сквозное отверстие в верхней цилиндрической части трамбовки за пределы ее верхней части, причем ось перемещения связана с основным, а верхняя цилиндрическая часть трамбовки - с вспомогательным крюками грузоподъемного механизма [2].

Недостатки этого приспособления те же, что и у предыдущего устройства, а именно низкая эффективность вытрамбовывания котлованов, значительная трудоемкость (грузоподъемность) извлечения трамбовки из котлована и невысокое качество вытрамбовки по той же причине - ввиду отсутствия смазки трамбовки водой в зоне трения грунта.

Задачами настоящего устройства являются повышение эффективности и качества вытрамбовки котлованов, а также снижение усилия извлечения трамбовки из грунта.

Поставленные задачи в предлагаемом устройстве решаются тем, что в известном приспособлении для вытрамбовывания котлованов под фундаменты, содержащем выполненную из двух, верхней цилиндрической большей и нижней меньшей массы, частей составной трамбовки, связанных осью перемещения, жестко прикрепленной нижним концом к нижней части трамбовки и выведенной верхним концом через сквозное отверстие в верхней цилиндрической части трамбовки за пределы ее верхней части, причем ось перемещения связана с основным, а верхняя цилиндрическая часть трамбовки - с вспомогательными крюками грузоподъемного механизма, нижняя часть трамбовки выполнена корытообразной для сбора воды со сквозными продольными вертикальными каналами в ее дне, а ось перемещения - трубчатой со сквозными поперечными отверстиями в ее стенках на нижнем конце для заливки и пропуски воды.

Сопоставительный с прототипом анализ показывает наличие следующих отличительных признаков:

1. Нижняя часть трамбовки выполнена корытообразной для сбора воды.
2. Нижняя часть трамбовки выполнена со сквозными продольными вертикальными каналами в ее дне.
3. Ось перемещения выполнена трубчатой.
4. Ось перемещения выполнена со сквозными поперечными отверстиями в ее стенках.
5. Сквозные поперечные отверстия устроены на нижнем конце оси перемещения для заливки и пропуски воды в нижнюю корытообразную часть трамбовки.

ВУ 13366 U 2023.12.30

Повышенная эффективность вытрамбовки котлованов в грунте данным устройством достигается тем, что в нижнюю корытообразную часть трамбовки из трубчатой оси перемещения по сквозным поперечным отверстиям стекает вода и дальше по продольным сквозным каналам из дна трамбовки в грунт. Грунт размягчается и легче вытрамбовывается, а при извлечении трамбовки она легче и лучше извлекается из грунта. При этом в корытообразную нижнюю часть трамбовки вода подается или заливается вручную путем заливки ее через поперечные отверстия в трубчатую ось перемещения, откуда она стекает в корытообразную часть трамбовки. Каждый удар цилиндрической верхней части трамбовки способствует улучшению протекания воды за счет повышенного давления воды при ударе трамбовки в грунт через сквозные продольные каналы в корытообразной части трамбовки. При этом разными массами верхней и нижней частей трамбовки можно регулировать к. п. д. удара, при повышении соотношения масс верхней и нижней частей трамбовки к. п. д. удара повышается, а наличие воды в зоне трамбования повышает эффективность вытрамбовки и одновременно снижает усилие извлечения трамбовки из грунта, что соответствует поставленным задачам полезной модели и ее работоспособности.

Авторам не известны другие технические решения трамбовок, где бы в зону вытрамбовки подавалась вода. Поэтому считаем, что данное решение по сравнению с известными обладает существенными отличиями и работоспособностью, а следовательно, его можно считать полезной моделью.

Сущность технического решения поясняется фигурой, где изображен общий вид устройства в процессе вытрамбовки котлована в грунте.

Обозначения: 1 - верхняя цилиндрическая часть; 2 - нижняя корытообразная часть; 3 - трамбовка; 4 - трубчатая ось перемещения; 5 - сквозное отверстие; 6 - трос основного крюка; 7 - трос вспомогательного крюка крана; 8 - сквозные продольные вертикальные каналы; 9 - сквозные поперечные отверстия.

Устройство для вытрамбовывания котлованов под фундаменты (без грузоподъемного механизма) состоит из верхней цилиндрической части 1 и нижней корытообразной части 2 составной трамбовки 3. Масса верхней цилиндрической части 1 для повышения к. п. д. удара при вытрамбовке в несколько раз должна быть больше массы нижней корытообразной части 2 трамбовки 3. Обе части 1, 2 (верхняя цилиндрическая часть 1 и нижняя корытообразная часть 2) трамбовки 3 связаны трубчатой осью перемещения 4, жестко прикрепленной нижним концом к нижней корытообразной части 2 трамбовки 3 и выведенной верхним концом через сквозное отверстие 5 в верхней цилиндрической части 1 трамбовки 3 за пределы ее верхней цилиндрической части 1. Трубчатая ось перемещения 4 верхним концом связана тросом 6 основного крюка с основным крюком грузоподъемного механизма, а верхняя цилиндрическая часть 1 присоединена тросом 7 вспомогательного крюка крана к вспомогательному крюку крана грузоподъемного механизма. Нижняя корытообразная часть 2 трамбовки 3 выполнена в виде усеченного конуса со сквозными продольными вертикальными каналами 8 в ее дне для протекания воды в зону трения грунта, а трубчатая ось перемещения 4 - со сквозными поперечными отверстиями 9 в ее стенках на нижнем конце для заливки и пропуска воды в нижнюю корытообразную часть 2 трамбовки 3.

Погружение составной трамбовки 3 в грунт, т. е. образование вытрамбованного котлована в грунте, производят забивным способом, аналогично забивке свай механическим молотом. Для этого трамбовку 3 с опущенными вниз верхней цилиндрической частью 1 и нижней корытообразной частью 2 за трубчатую ось перемещения 4 посредством троса 6 основного крюка грузоподъемного механизма поднимают над поверхностью и устанавливают на место будущего вытрамбованного котлована. Затем через сквозные поперечные отверстия 9 в трубчатой оси перемещения 4 заливают воду в нижнюю корытообразную часть 2 трамбовки 3, после чего при натянутом тросе 7 вспомогательного крюка крана

ВУ 13366 U 2023.12.30

поднимают вверх верхнюю цилиндрическую часть 1 трамбовки 3 на требуемую высоту (5-6 м) и сбрасывают ее в свободном падении. В результате падения верхней цилиндрической части 1 в воде нижней корытообразной части 2 возникает гидравлический удар, и вода по сквозным продольным вертикальным каналам 8 устремляется под низ трамбовки 3 в грунт. После удара двух частей 1, 2 трамбовки 3 происходит погружение обеих частей (верхней цилиндрической части 1 и нижней корытообразной части 2) в грунт и образование в нем углубления.

При необходимости в нижнюю корытообразную часть 2 трамбовки 3 дозаливают воду тем же путем или непосредственно в корытообразное углубление, затем верхнюю цилиндрическую часть 1 трамбовки 3 поднимают вверх посредством троса 7 вспомогательного крюка крана на ту же высоту (или большую) и наносят второй удар. После нанесения нескольких или нескольких десятков ударов верхней цилиндрической частью 1 трамбовки 3 в грунте образуется требуемое полноценное глубокое уширение (котлован).

Количество ударов зависит от плотности, прочности, пористости и влажности грунта, размеров и масс частей трамбовки, их соотношения, высоты падения груза и других факторов, т. е. это многофакторная задача. Однако в любом случае при таком погружении влажность грунта всегда будет выше естественной, а следовательно, энергоемкость вытрамбовки и количество ударов всегда меньше. Дополнительно улучшается качество вытрамбовки котлована, повышается к. п. д. ударов и уменьшается требуемое усилие на извлечение трамбовки из грунта (в несколько раз) по сравнению со всеми другими способами вытрамбовки котлованов.