

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 2377

(13) U

(46) 2005.12.30

(51)⁷ E 02D 3/046

(54)

ТРАМБОВКА

(21) Номер заявки: u 20050321

(22) 2005.05.31

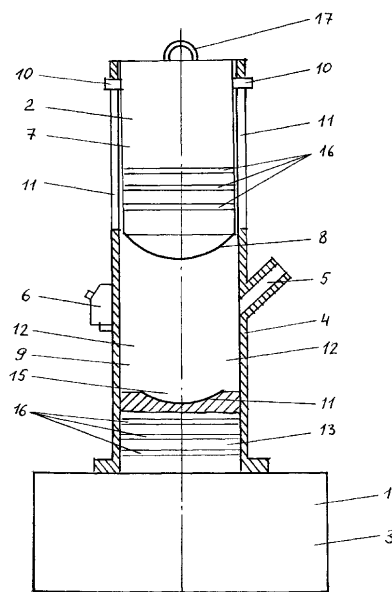
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Пчелин Вячеслав Николаевич;
Пойта Петр Степанович; Чернюк Вла-
димир Петрович (ВУ)

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

(57)

Трамбовка, включающая выполненный по высоте из верхней и нижней секций корпус и соосно прикрепленную к нижней секции полую направляющую втулку, в полости которой смонтирована с возможностью осевого перемещения относительно нижней секции и втулки верхняя секция, снабженная радиальными упорами, пропущенными через вертикальные прорезы в стенках втулки с возможностью перемещения вдоль прорезей и образования зазора между секциями при подъеме трамбовки за верхнюю секцию, отличающаяся тем, что втулка выполнена в виде цилиндра с продувочными патрубками и топливным насосом, а верхняя секция - в виде поршня, причем нижняя секция снабжена заведенным в цилиндр шаботом с образованием между поршнем, стенками цилиндра и шаботом камеры сгорания, присоединенной к топливному насосу, а продувочные патрубки расположены ниже вертикальных прорезей.



Фиг. 2

ВУ 2377 U 2005.12.30

(56)

1. А.с. СССР 320588, МПК Е 01 В 27/12, 1971.

2. Патент РБ 1551 U, МПК Е 02 D 3/046, 2004.

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 низкой эффективности уплотнения грунта вследствие малой продолжительности ударного импульса, определяющей низкий КПД удара, и невысокой энергии одного удара. Снижению эффективности уплотнения способствует также разуплотнение грунта у дневной поверхности вследствие обратной упругой волны, возникающей при нанесении удара трамбовкой, сбрасываемой с большой высоты.

Известна также трамбовка, включающая выполненный по высоте из верхней и нижней секций корпус и соосно прикрепленную к нижней секции полую направляющую втулку, в полости которой монтирована с возможностью осевого перемещения относительно нижней секции и втулки верхняя секция, снабженная радиальными упорами, пропущенными через вертикальные прорезы в стенках втулки с возможностью перемещения вдоль прорезей и образования зазора между секциями при подъеме трамбовки за верхнюю секцию [2]. В процессе подъема трамбовки за верхнюю секцию происходит поочередный подъем секций с образованием зазора между ними. 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, трамбовка характеризуется невысокой энергией удара, определяемой высотой подъема трамбовки, и возможностью разуплотнения грунта у дневной поверхности, что снижает эффективность уплотнения грунта.

Задача, на решение которой направлена предлагаемая полезная модель, состоит в том, чтобы повысить эффективность уплотнения грунта, за счет увеличения энергии одного удара и уменьшения степени разуплотнения грунта у дневной поверхности.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в известной трамбовке, включающей выполненный по высоте из верхней и нижней секций корпус и соосно прикрепленную к нижней секции полую направляющую втулку, в полости которой монтирована с возможностью осевого перемещения относительно нижней секции и втулки верхняя секция, снабженная радиальными упорами, пропущенными через вертикальные прорезы в стенках втулки с возможностью перемещения вдоль прорезей и образования зазора между секциями при подъеме трамбовки за верхнюю секцию, втулка выполнена в виде цилиндра с продувочными патрубками и топливным насосом, а верхняя секция - в виде поршня, причем нижняя секция снабжена заведенным в цилиндр шаботом с образованием между поршнем, стенками цилиндра и шаботом камеры сгорания, присоединенной к топливному насосу, а продувочные патрубки расположены ниже вертикальных прорезей.

Благодаря выполнению втулки в виде цилиндра с продувочными патрубками и топливным насосом, а верхней секции - в виде поршня и снабжению нижней секции заведенным в цилиндр шаботом с образованием между поршнем, стенками цилиндра и шаботом камеры сгорания, присоединенной к топливному насосу, за один цикл работы трамбовки, вследствие создания избыточного давления при сгорании топливно-воздушной смеси в камере сгорания, наносится три удара (вместо двух в прототипе) и повышается энергия второго по счету удара и суммарная энергия всех ударов, наносимых в цикле. Кроме того, третий удар, обладающий небольшой энергией удара (по сравнению с первыми двумя ударами), обеспечивает доуплотнение разуплотненного после нанесения первых двух ударов у дневной поверхности грунта. В совокупности вышесказанное определяет повышение эффективности уплотнения грунта. Расположение продувочных патрубков ниже вертикальных прорезей необходимо для обеспечения работоспособности трамбовки.

ВУ 2377 U 2005.12.30

Полезная модель поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображена трамбовка при нанесении удара поршнем, разрез; на фиг. 2 - то же, в процессе подъема трамбовки с зацеплением за поршень. Обозначения: 1 - корпус; 2 - верхняя секция; 3 - нижняя секция; 4 - цилиндр; 5 - продувочный патрубок; 6 - топливный насос; 7 - поршень; 8 - шаровая головка; 9 - полость цилиндра; 10 - радиальные упоры; 11 - вертикальные прорезы; 12 - зазор; 13 - шабот; 14 - сферическая выемка; 15 - камера сгорания; 16 - компрессионные кольца; 17 - петли зацепления; 18 - уплотняемый грунт.

Трамбовка включает составной корпус 1, выполненный по высоте из верхней 2 и нижней 3 секций (фиг. 1-2), и прикрепленную к нижней секции 3 полую направляющую втулку в виде цилиндра 4 с продувочными патрубками 5 и топливным насосом 6.

Верхняя секция 2 выполнена в виде поршня 7 с шаровой головкой 8 в нижней части. Поршень 7 смонтирован в полости 9 цилиндра 4 с возможностью осевого перемещения относительно нижней секции 3 и цилиндра 4 и снабжен радиальными упорами 10, пропущенными через вертикальные прорезы 11 в стенках цилиндра 4 с возможностью перемещения вдоль прорезей 11 и образования зазора 12 между секцией 3 и поршнем 7 при подъеме трамбовки за поршень 7 (фиг. 2).

Нижняя секция 3 снабжена заведенным в полость 9 цилиндра 4 шаботом 13 со сферической выемкой 14 в верхней части и возможностью образования между поршнем 7, шаботом 13 и стенками цилиндра 4 камеры сгорания 15.

Продувочные патрубки 5 располагаются ниже вертикальных прорезей 11, длина которых принимается не менее максимально возможной высоты подскока поршня 7 под действием избыточного давления, возникающего при воспламенении в камере сгорания 15 топливно-воздушной смеси.

Цилиндр 4 и поршень 7 снабжены в верхней части устройствами для зацепления в виде петель 17.

Трамбовка работает следующим образом.

Путем захвата за петли 17 поршня 7 тросом грузоподъемного механизма трамбовку поднимают на заданную высоту (фиг. 2). При этом вначале поднимается поршень 7, а после опирания упоров 10 в верхние кромки прорезей 11, и вся трамбовка, при этом между поршнем 7 и шаботом 13 образуется зазор 12.

Величина зазора 12 определяется из условия обеспечения нанесения удара поршнем 7 через интервал времени, не превышающий время нанесения удара нижней секцией 3.

Затем трамбовку сбрасывают на точку уплотнения грунта 18. Вначале с грунтом 18 взаимодействует, нанося удар, нижняя секция 3 с цилиндром 4 и шаботом 13 с падением их скорости. Расположенный над секцией 3 поршень 7 продолжает движение вниз. Не доходя до продувочных патрубков 5, поршень 7 нажимает на приводной рычаг топливного насоса 6, приводит его в действие, и насос 6 подает топливо в сферическую выемку 14 шабота 13. При дальнейшем движении поршня 7 вниз патрубки 5 перекрываются компрессионными кольцами 16 и происходит сжатие воздуха в камере сгорания 15. В результате сжатия температура воздуха повышается до значений, достаточных для самовоспламенения топлива (до 750 °С). Далее поршень 7, после выборки зазора 12, наносит удар по шаботу 13 и происходит второй этап уплотнения грунта (фиг. 1). Под действием удара поршня 7 по шаботу 13 топливо, находящееся в сферической выемке 14, распыляется, перемешивается с нагретым воздухом, воспламеняется и сгорает. Давление в камере сгорания 15 возрастает до 7-8 МПа и подбрасывает поршень 7 вверх с одновременной дополнительной пригрузкой этим же давлением нижней секции 3, уплотняющей грунт 18, благодаря чему увеличивается энергия наносимого поршнем 7 удара (фиг. 1).

В процессе подбрасывания (подскока) поршня 7 продувочные патрубки 5 открываются, и отработанные газы выбрасываются в атмосферу.

После подскока поршня 7 в крайнее верхнее положение он падает и наносит еще один удар с самой меньшей энергией удара, при этом происходит третий этап уплотнения, в процессе которого доуплотняется разуплотненный после нанесения первых двух ударов у дневной поверхности грунт 18.

ВУ 2377 U 2005.12.30

Таким образом, за один цикл работы трамбовки наносится три удара, для обеспечения чего топливный насос 6 настраивается на впрыскивание топлива только при нанесении в цикле второго удара трамбовкой.

Суммарная энергия наносимых в цикле трамбовкой ударов, по сравнению с прототипом, увеличивается на величину, определяемую выражением:

$$\Delta \mathcal{E} = 2 \cdot m \cdot g \cdot h ,$$

где m - масса поршня 7;

g - ускорение свободного падения;

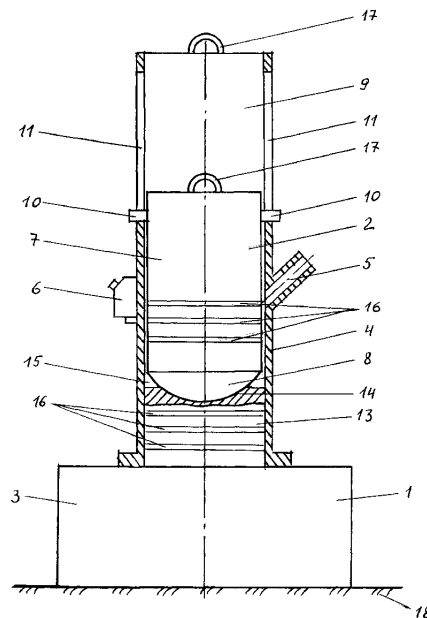
h - высота подбрасывания (подскока) поршня 7 при сгорании топливно-воздушной смеси.

Затем повторяется новый цикл работы трамбовки.

Для увеличения создаваемых в грунте 18 динамических контактных напряжений подъем трамбовки производят с зацеплением за петли 17 цилиндра 4 (на чертежах не показано).

В этом случае при падении трамбовки наносится один удар, при этом создаваемые в грунте динамические напряжения увеличиваются примерно в два раза (при одинаковых массах нижней секции 3 с цилиндром 4 и шаботом 13 и поршня 7).

Благодаря выполнению втулки в виде цилиндра 7 с продувочными патрубками 5 и топливным насосом 6, а верхней секции 2 - в виде поршня 7 и снабжению нижней секции 3 заведенным в цилиндр 4 шаботом 13 с образованием между поршнем 7, стенками цилиндра 4 и шаботом 13 камеры сгорания 15, присоединенной к топливному насосу 6, за один цикл работы трамбовки, вследствие создания избыточного давления при сгорании топливно-воздушной смеси в камере сгорания 15, наносится три удара (вместо двух в прототипе) и повышается энергия второго по счету удара и суммарная энергия всех ударов, наносимых в цикле. Кроме того, третий удар, обладающий небольшой энергией удара (по сравнению с первыми двумя ударами), обеспечивает доуплотнение разуплотненного после нанесения первых двух ударов у дневной поверхности грунта. В совокупности вышесказанное определяет повышение эффективности уплотнения грунта.



Фиг. 1