

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 8862

(13) С1

(46) 2007.02.28

(51)<sup>7</sup> E 02D 5/56

(54)

## СПОСОБ ПОГРУЖЕНИЯ ВИНТОЗАБИВНОЙ СВАИ

(21) Номер заявки: а 20040180

(22) 2004.03.04

(43) 2005.09.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Пчелин Вячеслав Николаевич; Пойта Петр Степанович; Чернюк Владимир Петрович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (ВУ)

(56) ВУ 1111 U, 2003.

SU 1409727 A1, 1988.

RU 2208088 C2, 2003.

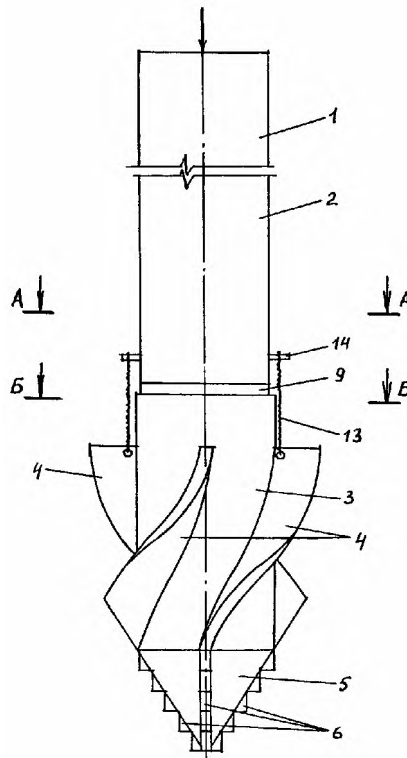
SU 676687, 1979.

SU 910931, 1982.

SU 1761870 A1, 1992.

(57)

1. Способ погружения винтозабивной сваи, состоящей из составного по высоте ствола, нижняя секция которого снабжена винтовыми лопастями на боковой поверхности и заостренным наконечником с резцами и смонтирована с возможностью осевого вращения относительно верхней секции и образования полости между секциями, включающий забивку сваи дизель-молотом в грунт на проектную отметку, заполнение полости между



Фиг. 1

ВУ 8862 С1 2007.02.28

# ВУ 8862 С1 2007.02.28

секциями твердеющей смесью, фиксацию верхней и нижней секций от поворота друг относительно друга путем отверждения твердеющей смеси, **отличающийся** тем, что заполнение полости твердеющей смесью производят до забивки сваи в грунт, причем используют твердеющую смесь, имеющую время до начала ее схватывания не менее времени от момента приготовления смеси до момента погружения сваи на проектную отметку.

2. Способ по п. 1, **отличающийся** тем, что в качестве твердеющей смеси используют цементно-песчаный раствор или мелкозернистую бетонную смесь.

3. Способ по п. 1, **отличающийся** тем, что в качестве твердеющей смеси используют сухие цементно-песчаный раствор или мелкозернистую бетонную смесь, которые затворяют водой перед забивкой сваи.

---

Изобретение относится к строительству и может быть использовано для погружения винтозабивных свай в грунт.

Известен способ погружения винтозабивной сваи, состоящей из цилиндрического ствола с винтовыми лопастями на боковой поверхности и заостренным наконечником с резами, включающий забивку сваи дизель-молотом в грунт на проектную отметку [1]. Одновременно с забивкой данной винтозабивной сваи в грунт дизель-молотом в результате взаимодействия винтовых лопастей, установленных под углом  $5...15^\circ$  к образующим ствола, с грунтом происходит вращение сваи вокруг своей оси, что облегчает преодоление сваей образуемой под острием наконечника при забивке уплотненной зоны грунта.

Известный способ обладает целым рядом недостатков:

вращение всей сваи при ее забивке определяет повышенные энергозатраты на преодоление сил трения между грунтом и боковой поверхностью ствола;

для реализации ударно-вращательного погружения сваи необходимо выполнение ствола только цилиндрической формы, которая более сложна в изготовлении.

В совокупности, вышесказанное определяет низкую эффективность погружения винтозабивной сваи.

Известен также способ погружения винтозабивной сваи, состоящей из составного по высоте ствола, нижняя секция которого снабжена винтовыми лопастями на боковой поверхности и заостренным наконечником с резами и смонтирована с возможностью осевого вращения относительно верхней секции и образования полости между секциями, включающий забивку сваи дизель-молотом в грунт на проектную отметку, заполнение полости между секциями твердеющей смесью, фиксацию верхней и нижней секций от поворота друг относительно друга путем отверждения твердеющей смеси [2].

Благодаря монтажу нижней секции ствола с возможностью вращения относительно верхней секции возможно выполнение последней любой формы и снижаются энергозатраты на преодоление сил трения между грунтом и верхней секцией.

Однако заполнение полости между секциями ствола твердеющей смесью после погружения винтозабивной сваи на проектную отметку предполагает выполнение верхней секции ствола по всей ее высоте со сквозной цилиндрической полостью, уменьшающей поперечное сечение сваи, что может привести к преждевременному разрушению оголовка сваи при ее забивке в грунт и тем самым определяет невысокую надежность процесса погружения. Наличие сквозной цилиндрической полости определяет также усложнение изготовления верхней секции ствола.

Задача, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, состоит в том, чтобы обеспечить повышение надежности процесса погружения в грунт винтозабивной сваи и упрощение ее изготовления.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в известном способе погружения винтозабивной сваи, состоящей из составного по высоте ствола, нижняя секция которого снабжена винтовыми лопастями на боковой поверхности и заостренным наконечником с

резцами и смонтирована с возможностью осевого вращения относительно верхней секции и образования полости между секциями, включающем забивку сваи дизель-молотом в грунт на проектную отметку, заполнение полости между секциями твердеющей смесью и фиксацию верхней и нижней секций от поворота друг относительно друга путем отверждения твердеющей смеси, заполнение полости твердеющей смесью производят до забивки сваи в грунт, причем используют твердеющую смесь, имеющую время до начала ее схватывания не менее времени от момента приготовления смеси до момента погружения сваи на проектную отметку. При этом в качестве твердеющей смеси используют цементно-песчаный раствор или мелкозернистую бетонную смесь. Возможно также использование в качестве твердеющей смеси сухого цементно-песчаного раствора или сухой мелкозернистой бетонной смеси, которые затворяют водой перед забивкой сваи.

Заполнение полости между верхней и нижней секциями ствола до забивки винтозабивной сваи в грунт позволяет выполнить верхнюю секцию сплошного сечения, что обеспечивает снижение вероятности разрушения оголовка сваи от ударных нагрузок, т.е. повышение надежности процесса погружения сваи. Кроме того, упрощается изготовление верхней секции ствола.

Изобретение поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображен общий вид погружаемой предлагаемым способом винтозабивной сваи; на фиг. 2 - разрез "А-А" на фиг. 1; на фиг. 3 - разрез "Б-Б" на фиг. 1; на фиг. 4 - разрез "В-В" на фиг. 3; на фиг. 5 - стык верхней и нижней секций ствола при заполнении полости между ними твердеющей смесью через каналы, разрез. Обозначения: 1 - ствол; 2 - верхняя секция; 3 - нижняя секция; 4 - винтовые лопасти; 5 - заостренный наконечник; 6 - резцы; 7 - выемка; 8 - цилиндрический выступ; 9 - кольцевая прокладка; 10 - полость; 11 - выпуски арматуры; 12 - цилиндрический шток; 13 - проволочные скрутки; 14 - стержневые фиксаторы; 15 - твердеющая смесь; 16 - каналы.

Для реализации способа используется винтозабивная свая, состоящая из составного по высоте ствола 1 (фиг. 1...5). Верхняя секция 2 ствола 1 соосно установлена на нижнюю секцию 3, которая снабжена винтовыми лопастями 4 на боковой поверхности и заостренным наконечником 5 с резцами 6, расположенными по образующим наконечника 5 и прилегающими к нижним кромкам лопастей 4 (фиг. 1). Нижняя секция 3 смонтирована с возможностью осевого вращения относительно верхней секции 2 при забивке сваи. Резцы 6 выполнены ступенчатыми. Верхняя секция 2 изготовлена с квадратным (фиг. 2) или многоугольным поперечным сечением. Площадь поперечного сечения по наружному контуру верхней секции 2 следует принимать на 10...15 % больше площади поперечного сечения нижней секции 3, при этом в процессе забивки секции 2 обеспечивается полное заполнение пазух в грунте, образующихся после прохождения в нем нижней секции 3.

Для обеспечения соосности секций 2, 3 нижняя секция 3 выполнена с цилиндрической выемкой 7, а верхняя 2 - с центрирующим цилиндрическим выступом 8, заходящим в выемку 7 секции 3. Для облегчения вращения нижней секции 3 относительно верхней 2 в грунте при забивке сваи между опорными поверхностями секций 2, 3 установлена кольцевая прокладка 9 из антифрикционного материала, например из фторопласта, полиэтилена и т.д., а секция 3 выполнена цилиндрической (фиг. 1). Секции 2, 3 смонтированы с возможностью образования между ними полости 10. Верхняя секция 2 в нижней части снабжена соединительным элементом в виде выпусков арматуры 11 (фиг. 4) или цилиндрического штока 12 (фиг. 5), размещенных в полости 10. Радиус штока 12 принимается на 2...3 мм меньше радиуса выемки 7.

При монтажной сборке винтозабивной сваи секции 2, 3 соединяются между собой проволочными скрутками 13, каждая из которых одним концом скрепляется с лопастями 4, а другим - со стержневыми фиксаторами 14 секции 2 (фиг. 1).

При заполнении полости 10 винтозабивной сваи в собранном виде (фиг. 5) твердеющей смесью 15 верхняя секция 2 выполняется с каналами 16.

# BY 8862 C1 2007.02.28

Способ реализован следующим образом.

Сваю устанавливают в направляющей мачте копра над точкой ее погружения. После чего в полость 10 через каналы 16 подается твердеющая смесь 15 и снимаются (срезаются) скрутки 13. В качестве твердеющей смеси используется цементно-песчаный раствор или мелкозернистый бетон с осадкой конуса 9-12 см на безусадочном или расширяющемся цементе.

Далее производится забивка сваи в грунт на проектную отметку дизель-молотом, при этом нижняя секция 3, благодаря взаимодействию лопастей 4 с грунтом, вращается вокруг своей оси, при этом резцы 6 разрушают образующуюся под наконечником 5 уплотненную зону, снижая лобовое сопротивление погружению сваи. Вследствие опирания секции 3 на секцию 2 с возможностью вращения относительно последней верхняя секция 2 погружается в грунт без вращения.

Образующиеся в грунте после прохождения секции 3 пазухи между грунтом и верхней секцией 2 заполняются грунтом, сдвигаемым углами секции 2 при ее погружении.

На заключительном этапе, после забивки сваи на проектную отметку (фиг. 3), происходит схватывание твердеющей смеси 15, обеспечивающей при своем твердении жесткое соединение секций 2, 3 между собой, что предотвращает возможный поворот нижней секции 3 при передаче на сваю проектных нагрузок. Для улучшения сцепления твердеющей смеси с секциями 2, 3 последние, по площади контакта, выполняются с насечкой или шероховатыми.

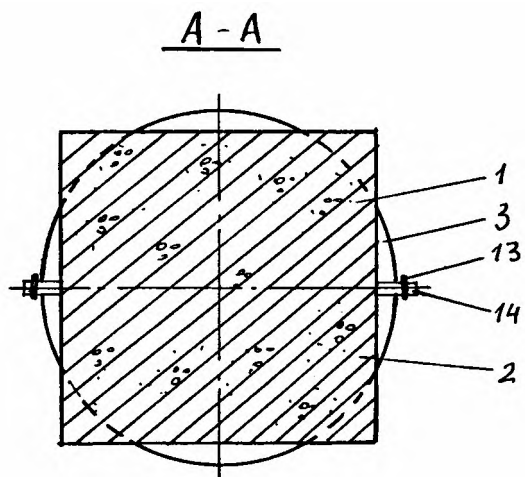
В случае выполнения секции 2 без каналов 16 вначале над точкой погружения устанавливают нижнюю секцию 3, после чего в выемку 7 укладывается твердеющая смесь 15. Затем на нижнюю секцию 3 устанавливается верхняя секция 2 и производится забивка сваи на проектную отметку. Объем укладываемой твердеющей смеси 15 принимается из условия, чтобы при установке верхней секции 2 на нижнюю 3 произошло полное заполнение выдавливаемой смесью 15 полости 10.

Сухую твердеющую смесь 15 укладывают в полость 10 на заводе-изготовителе. В этом случае перед забивкой сваи сухая твердеющая смесь затворяется водой, подаваемой через каналы 16 (фиг. 5), срезаются скрутки 13 и далее производится забивка сваи на проектную отметку.

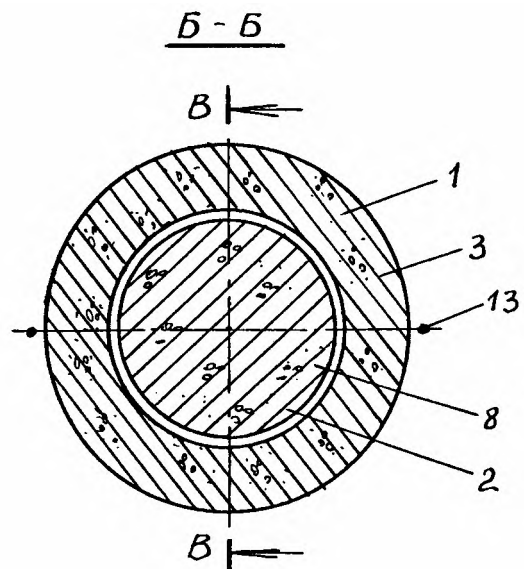
Благодаря заполнению полости между верхней и нижней секциями ствола до забивки винтозабивной сваи в грунт можно выполнять верхнюю секцию сплошного сечения, что обеспечивает снижение вероятности разрушения оголовка сваи от ударных нагрузок, т.е. повышение надежности процесса погружения сваи. Кроме того, отсутствие сквозной цилиндрической полости в верхней секции упрощается ее изготовление.

Источники информации:

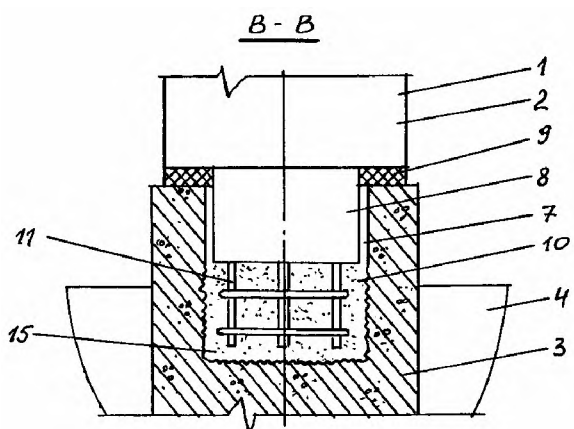
1. А.с. СССР 1409727, МПК Е 02D 5/56, 1988.
2. Патент РБ 1111 U, МПК Е 02D 5/56, 2003.



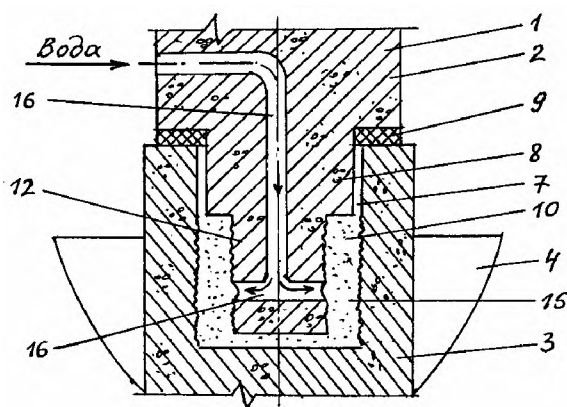
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5