

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 1571

(13) U

(51)⁷ E 02D 5/22

(54)

СВАЯ

(21) Номер заявки: u 20040047

(22) 2004.02.11

(46) 2004.09.30

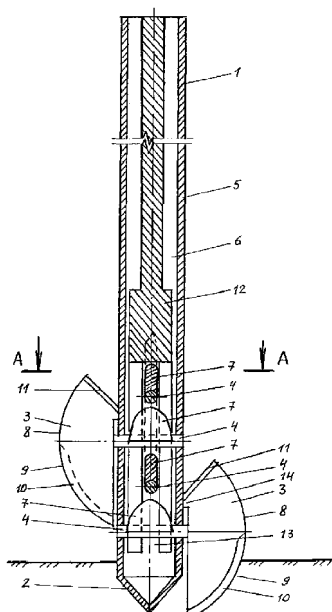
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный техни-
ческий университет" (ВУ)

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

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

(57)

Свая, включающая полый, цилиндрический, заостренный снизу ствол с вертикальными поворотными лопастями, насаженными на горизонтальные оси, и фиксатор вертикального положения лопастей, отличающаяся тем, что оси по высоте смещены относительно друг друга, диаметрально пропущены через стенки ствола и прикреплены к лопастям выше их центров тяжести, лопасти выполнены с наружными кромками, образующими в плане, после поворота лопастей, окружность, со скошенными нижними и заостренными верхними радиальными кромками, а четные и нечетные по высоте оси расположены во взаимно перпендикулярных вертикальных плоскостях, причем каждая из осей в пределах полости ствола снабжена упором, расположенным в одной плоскости с насаженной на нее лопастью, взаимодействующим при повороте в проектное положение со стенкой ствола и обеспечивающим угол поворота лопасти α , принимаемый из неравенства $90^\circ > \alpha > \arcsctg(f)$, где f - коэффициент трения материала лопастей по фунту, а фиксатор вертикального положения лопастей выполнен в виде установленного в полости ствола штока с вертикальными прорезями на нижнем конце под каждый из упоров осей лопастей.



Фиг. 1

ВУ 1571 U

(56)

1. А.с. СССР 796309, МПК Е 02 D 5/44, 5/54, 1981.

2. А.с. СССР 575395, МПК Е 02 D 5/56, 1977.

Полезная модель относится к области строительства и может быть использована в качестве многократно используемых свай повышенной несущей способности и для глубинного уплотнения грунта.

Известна свая, включающая полый, заостренный снизу ствол с размещенными в окнах выдвижными лопастями и инвентарный шток, установленный в полости ствола и взаимодействующий с лопастями [1].

Недостатком такой сваи является то, что площадь лопастей ограничивается размерами тела сваи, что определяет невысокую несущую способность сваи. Кроме того, данную сваю не представляется возможным использовать для повторного применения и глубинного уплотнения грунта.

Наиболее близким техническим решением к предлагаемой свае является свая, включающая полый, цилиндрический, заостренный снизу ствол с вертикальными поворотными лопастями, насаженными на горизонтальные оси, пропущенные через одну из стенок ствола, и фиксаторы проектного и вертикального положения лопастей [2].

Для обеспечения поворота лопастей в горизонтальное положение необходимо произвести вращение ствола посредством специального механизма завинчивания, что усложняет производство работ по установке сваи в грунт.

Наличие специальных фиксаторов проектного (горизонтального) положения лопастей, состоящих из кольцевых шайб с гнездами, внутри которых утоплены подпружиненные пальцы, заходящие в отверстия опор, прикрепленных к стволу, определяет сложность конструкции сваи.

Пропуск осей только через одну стенку ствола определяет ненадежность закрепления осей.

Кроме того, данную сваю не представляется возможным использовать для глубинного уплотнения грунта.

Задача, на решение которой направлена предлагаемая полезная модель, состоит в том, чтобы упростить конструкцию сваи, технологию ее установки в грунт, повысить надежность закрепления осей и обеспечить возможность глубинного уплотнения грунта.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в известной свае, включающей полый, цилиндрический, заостренный снизу ствол с вертикальными поворотными лопастями, оси по высоте смещены относительно друг друга, диаметрально пропущены через стенки ствола и прикреплены к лопастям выше их центров тяжести, лопасти выполнены с наружными кромками, образующими в плане, после поворота лопастей, окружность, со скошенными нижними и заостренными верхними радиальными кромками, а четные и нечетные по высоте оси расположены во взаимно перпендикулярных вертикальных плоскостях. Причем каждая из осей в пределах полости ствола снабжена упором, расположенным в одной плоскости с насаженной на нее лопастью, взаимодействующим при повороте в проектное положение со стенкой ствола и обеспечивающим угол поворота лопасти α , принимаемый из неравенства $90^\circ > \alpha > \arctg(f)$, где f - коэффициент трения материала лопастей по грунту, а фиксатор вертикального положения лопастей выполнен в виде установленного в полости ствола штока с вертикальными прорезями на нижнем конце под каждый из упоров осей лопастей.

Расположение осей выше центров тяжести лопастей и выполнение последних с односторонними скосами в нижней части позволяет обеспечить поворот лопастей в горизонтальное положение при вертикальном погружении сваи, т.е. без поворота, что упрощает технологию установки сваи в грунт.

Диаметральный пропуск осей через обе стенки ствола и снабжение каждой из осей в пределах полости ствола упором, взаимодействующим при повороте в проектное положение

BY 1571 U

ние со стенкой ствола, позволяет упростить конструкцию фиксаторов проектного положения лопастей и повысить надежность закрепления осей.

Поворот лопастей в проектное положение на угол α , принимаемый из неравенства $90^\circ > \alpha > \arcsctg(f)$, где f - коэффициент трения материала лопастей по грунту, определяет возможность вывинчивания сваи из грунта, что позволяет обеспечить глубинное уплотнение грунта путем периодического осаживания сваи при ее вывинчивании.

Полезная модель поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображена свая в процессе ее погружения в грунт с зафиксированными в вертикальном положении лопастями, разрез; на фиг. 2 - то же, после поворота лопастей в проектное положение, общий вид; на фиг. 3 - разрез "А-А" на фиг. 1; на фиг. 4 - разрез Б-Б на фиг. 2. Обозначения: 1 - ствол; 2 - наконечник; 3 - лопасти; 4 - оси; 5 - стенки ствола; 6 - полость; 7 - упор; 8 - наружные кромки; 9 - нижние кромки; 10 - односторонние скосы; 11 - верхние радиальные кромки; 12 - шток; 13 - вертикальные прорезы; 14 - выступ.

Забивная свая включает полый, цилиндрический ствол 1 с заостренным наконечником 2 в нижней части и вертикальными поворотными лопастями 3 (фиг. 1-4). Лопасти 3 выше их центров тяжести насажены на горизонтальные оси 4, диаметрально пропущенные через стенки 5 ствола 1 и смещенные по высоте относительно осей 4 других лопастей 3. Четные и нечетные по высоте оси 4 расположены во взаимно перпендикулярных вертикальных плоскостях, что облегчает фиксацию лопастей 3 в вертикальном положении.

Каждая из осей 4 в пределах полости 6 ствола 1 снабжена упором 7, расположенным в одной плоскости с насаженной на нее лопастью 3, взаимодействующим при повороте в проектное положение со стенкой 5 ствола 1 и обеспечивающим угол поворота лопасти 3 α , принимаемый из неравенства $90^\circ > \alpha > \arcsctg(f)$, где f - коэффициент трения материала лопастей по грунту. Поворот лопастей 3 на угол $\alpha < 90^\circ$ обеспечивает возможность последующего вывинчивания сваи из грунта, так как лопасти 3 в проектном положении занимают наклонное положение (фиг. 2, 4). При этом угол поворота лопастей 3 α должен превышать угол, равный $\arcsctg(f)$. В этом случае, в процессе восприятия сваей проектных вертикальных вдавливающих или выдергивающих нагрузок исключается поворот сваи вследствие взаимодействия лопастей 3 с грунтом. Необходимый угол α обеспечивается подбором высоты упоров 7.

Лопасти 3 выполнены с наружными кромками 8, образующими в плане, после поворота лопастей 3 в проектное положение, окружность. Нижние кромки 9 лопастей 3 выполнены с односторонними скосами 10, обеспечивающими поворот осей 4, при взаимодействии скосов 9 с грунтом, в одну сторону, а верхние радиальные 11 - заостренными. Выполнение верхних радиальных кромок 11 заостренными, а наружных 8 - по окружности облегчает вывинчивание сваи из грунта.

В качестве фиксатора вертикального положения лопастей 3 используется шток 12, выполненный с вертикальными прорезями 13 на нижнем конце под каждый из упоров 7 осей 4 лопастей 3 и установленного перед погружением сваи в полость 6 ствола 1.

Свая погружается в грунт следующим образом.

Перед погружением сваи в грунт лопасти 3 устанавливают в вертикальное положение и фиксируют в нем посредством заведения в полость 6 ствола 1 штока 12, при этом каждый из упоров 7 заходит в соответствующую вертикальную прорезь 13, враспор с упорами 7 и стенками 5 ствола 1. Данную операцию можно выполнять на заводе-изготовителе. Для облегчения заведения штока 12 в полость 6 ствола 1 прорези 13 в нижней части могут быть выполнены скошенными (на чертежах не показано).

Далее производится погружение сваи в грунт на расчетную отметку, превышающую проектную отметку на высоту, обеспечивающую при дальнейшем погружении поворот лопастей 3 в наклонное положение (фиг. 1, 3). Погружение сваи можно производить забивкой или вдавливанием. Для уменьшения изгибающих моментов, действующих на оси 4, лопасти 3 в верхней части снабжаются выступами 14, контактирующими в вертикальном положении со стволом 1.

BY 1571 U

Затем извлекают шток 9 и продолжают погружать сваю на проектную отметку. В результате взаимодействия скосов 10 лопастей 3 с грунтом и расположения осей 4 выше центров тяжести лопастей 3 последние поворачиваются вместе с осями 4 до опирания упоров 7 в стенки 5 ствола 1.

После поворота лопастей 3 в проектное, наклонное положение производят осаживание сваи для уплотнения грунта под лопастями 3.

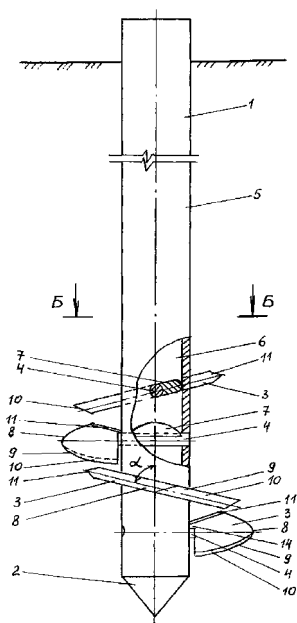
Если предполагается работа сваи на выдергивающие или знакопеременные нагрузки, на заключительном этапе в полость 6 ствола 1 укладывается бетонная смесь (на чертежах не показано). В этом случае осаживание сваи для уплотнения грунта под лопастями 3 нецелесообразно.

При необходимости повторного использования сваи производят ее вращение по часовой стрелке посредством завинчивающих установок. При этом благодаря расположению лопастей 3 под углом к горизонтальной плоскости, происходит вывинчивание сваи из грунта.

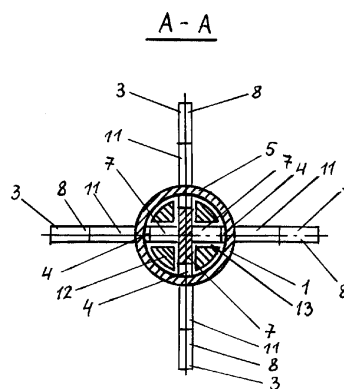
Для уплотнения грунта в процессе вывинчивания сваи производят ее периодическое осаживание статической или динамической нагрузкой до получения необходимой плотности грунта.

Применение предлагаемой сваи позволяет упростить технологию установки сваи в грунт и обеспечить возможность глубинного уплотнения грунта благодаря тому, что поворот лопастей выполняется с использованием того же оборудования, которым свая погружается в грунт, и лопасти, после поворота в проектное положение, устанавливаются под углом к горизонтальной плоскости.

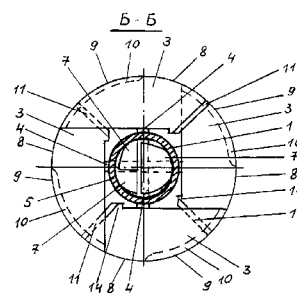
Кроме того, по сравнению с прототипом, существенно упрощается конструкция сваи, благодаря упрощению фиксаторов проектного положения лопастей, и повышается надежность закрепления осей лопастей, вследствие их диаметрального пропуска через стенки ствола.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4