

РЭСПУБЛІКА БЕЛАРУСЬ



ПАТЭНТ

НА КАРЫСНУЮ МАДЭЛЬ

№ 10580

Устройство для изготовления пневмонабивной сваи в грунте

выдадзены

Нацыянальным цэнтрам інтэлектуальнай уласнасці
ў адпаведнасці з Законам Рэспублікі Беларусь
«Аб патэнтах на вынаходствы, карысныя мадэлі, прамысловыя ўзоры»

Патэнтаўладальнік (патэнтаўладальнікі):

Учреждение образования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

Аўтар (аўтары):

Пчелин Вячеслав Николаевич; Пойта Петр Степанович;
Шалобыта Николай Николаевич; Юськович Виталий Иванович;
Яловая Юлия Сергеевна (ВУ)

Заяўка № **u 20140333**

Дата падачы: **12.09.2014**

Зарэгістравана ў Дзяржаўным рэестры
карысных мадэляў:

28.11.2014

Дата пачатку дзеяння:

12.09.2014

Генеральны дырэктар

П.М. Броўкін



**ОПИСАНИЕ
ПОЛЕЗНОЙ
МОДЕЛИ К
ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 10580

(13) U

(46) 2015.02.28

(51) МПК

E 02D 5/38 (2006.01)

(54)

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ПНЕВМОНАБИВНОЙ СВАИ В ГРУНТЕ**

(21) Номер заявки: u 20140333

(22) 2014.09.12

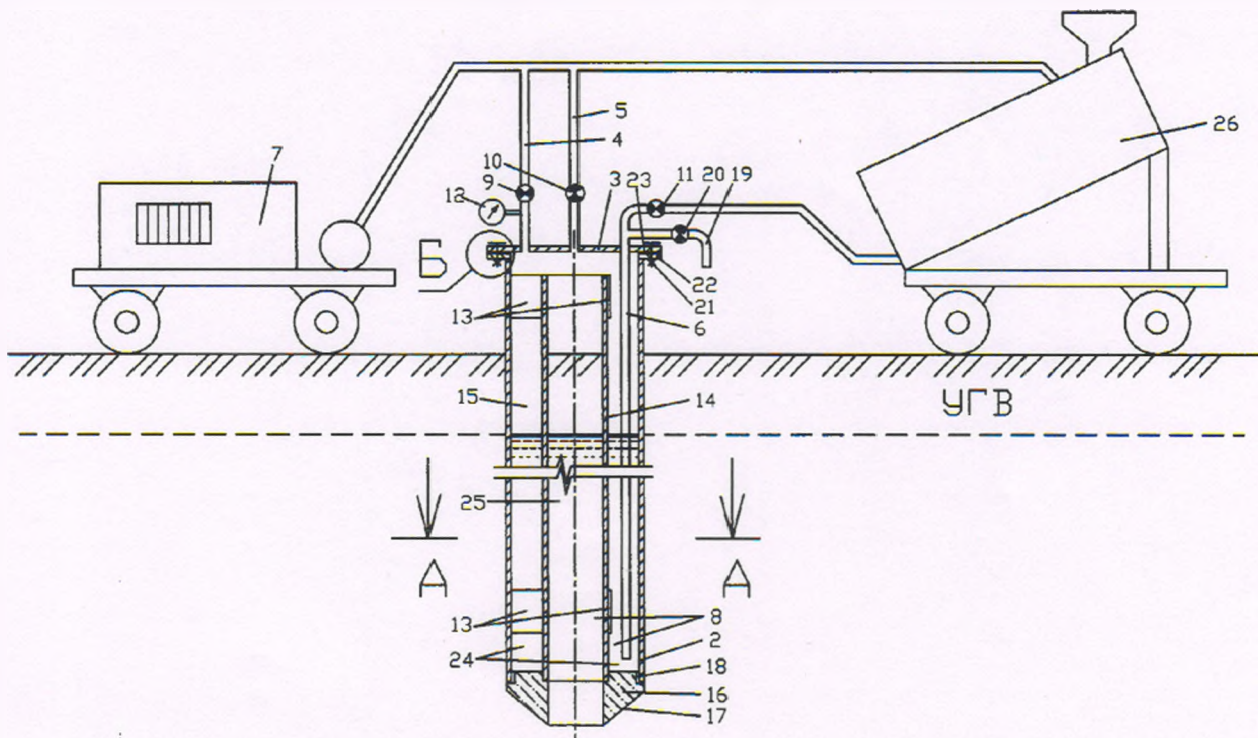
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Пчелин Вячеслав Николаевич;
Пойта Петр Степанович; Шалобьта
Николай Николаевич; Юськович Ви-
талий Иванович; Яловая Юлия Серге-
евна (ВУ)

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

(57)

Устройство для изготовления пневмонабивной сваи в грунте, содержащее обсадную трубу с прикрепленной герметично сверху съемной крышкой, через которую пропущены снабженные вентилями трубы рабочего и высокого давления воздуха и выпускающая воду и подающая бетонную смесь труба, и источник сжатого воздуха, обеспечивающий подачу



Фиг. 1

ВУ 10580 U 2015.02.28

сжатого воздуха через трубы рабочего и высокого давления в полость обсадной трубы, отличающееся тем, что обсадная труба снабжена жестко прикрепленной к ней с зазором относительно крышки концентрично расположенной внутренней трубой с образованием межтрубного пространства и теряемым кольцевым наконечником со скосом, отжимающим грунт к наружной поверхности обсадной трубы, причем выпускающая воду и подающая бетонную смесь труба пропущена через крышку в пределах межтрубного пространства.

(56)

1. Свайные работы / Под ред. И.И.Косорукова. - М.: Высшая школа, 1974. - С. 284, рис. 13.9.

2. Свайные работы / Под ред. И.И.Косорукова. - М.: Высшая школа, 1974. - С. 283, рис. 13.8 б,

Полезная модель относится к строительству и может быть использована при изготовлении пневмонабивных свай с грунтовым ядром при высоком уровне грунтовых вод.

Известно устройство для изготовления пневмонабивной сваи в грунте, содержащее обсадную трубу с коническим теряемым наконечником и прикрепленным герметично сверху съёмным шлюзовым аппаратом, источник сжатого воздуха и трубы с вентилями, соединяющие источник сжатого воздуха со шлюзом и полостью обсадной трубы [1].

При изготовлении пневмонабивной сваи известным устройством вначале его погружают в грунт на проектную отметку, а затем после отжатия из полости обсадной трубы сжатым воздухом воды укладывают бетонную смесь, загружаемую в полость обсадной трубы через шлюзовую аппарат, при этом параллельно с укладкой бетонной смеси производятся ее уплотнение с вдавливанием в грунт и выталкивание обсадной трубы из грунта посредством сжатого воздуха.

Известное устройство характеризуется большой материалоемкостью вследствие выполнения ствола пневмонабивной сваи из сплошной бетонной смеси. Наличие шлюзового аппарата существенно усложняет конструкцию устройства и определяет повышенные трудозатраты на изготовление пневмонабивной сваи. Кроме того, известным устройством весьма затруднительно удалить воду из полости обсадной трубы при заглублении устройства в водоупор, что сужает область применения устройства.

Известно также устройство для изготовления пневмонабивной сваи в грунте, содержащее обсадную трубу с прикрепленной герметично сверху съёмной крышкой, через которую пропущены снабженные вентилями трубы рабочего и высокого давления воздуха и выпускающая воду и подающая бетонную смесь труба, и источник сжатого воздуха, обеспечивающий подачу сжатого воздуха через трубы рабочего и высокого давления в полость обсадной трубы [2].

Благодаря исключению шлюзового аппарата существенно упрощается конструкция устройства и снижаются трудозатраты на изготовление пневмонабивной сваи. Снабжение устройства пропущенной через крышку, выпускающей воду и подающей бетонную смесь трубой позволяет удалить воду из полости обсадной трубы даже при заглублении устройства в водоупор, что расширяет область применения устройства.

Однако по-прежнему известное устройство характеризуется большой материалоемкостью вследствие выполнения ствола пневмонабивной сваи из сплошной бетонной смеси.

Задача, на решение которой направлена предлагаемая полезная модель, состоит в том, чтобы снизить материалоемкость буронабивной сваи за счет изготовления ее с грунтовым ядром.

Поставленная задача достигается тем, что в известном устройстве для изготовления пневмонабивной сваи в грунте, содержащем обсадную трубу с прикрепленной герметично

сверху съемной крышкой, через которую пропущены снабженные вентилями трубы рабочего и высокого давления воздуха и выпускающая воду и подающая бетонную смесь труба, и источник сжатого воздуха, обеспечивающий подачу сжатого воздуха через трубы рабочего и высокого давления в полость обсадной трубы, последняя снабжена жестко прикрепленной к ней с зазором относительно крышки концентрично расположенной внутренней трубой с образованием межтрубного пространства и теряемым кольцевым наконечником со скосом, отжимающим грунт к наружной поверхности обсадной трубы, причем выпускающая воду и подающая бетонную смесь труба пропущена через крышку в пределах межтрубного пространства.

Снабжение обсадной трубы жестко прикрепленной к ней с зазором относительно крышки концентрично расположенной внутренней трубой с образованием межтрубного пространства и теряемым кольцевым наконечником со скосом, отжимающим грунт к наружной поверхности обсадной трубы, и пропуск выпускающей воду и подающей бетонную смесь трубы через крышку в пределах межтрубного пространства позволяют обеспечить изготовление пневмонабивной сваи с грунтовым ядром, что приводит к снижению на 20-25 % расхода бетонной смеси, т.е. снижает материалоемкость пневмонабивной сваи.

Полезная модель поясняется фигурами, где на фиг. 1 изображен общий вид устройства в разрезе; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - узел Б на фиг. 1; на фиг. 4 - стадия погружения обсадной трубы на проектную отметку (образования устройством кольцевой скважины), разрез; на фиг. 5 - то же, стадия удаления из обсадной трубы воды; на фиг. 6 - то же, стадия заполнения межтрубного пространства бетонной смесью; на фиг. 7 - то же, стадия извлечения обсадной трубы из грунта; на фиг. 8 - разрез готовой пневмонабивной сваи. Обозначения: 1 - пневмонабивная свая; 2 - обсадная труба; 3 - съемная крышка; 4 - рабочая труба для подачи воздуха; 5 - труба высокого давления для подачи воздуха; 6 - выпускающая воду и подающая бетонную смесь труба; 7 - источник сжатого воздуха; 8 - полость обсадной трубы; 9, 10, 11 - вентиля; 12 - манометр; 13 - радиальные ребра; 14 - внутренняя труба; 15 - межтрубное пространство; 16 - теряемый кольцевой наконечник; 17 - скос; 18 - проточки; 19 - сливная труба; 20 - вентиль сливной трубы; 21 - болтовое соединение; 22 - фланцы; 23 - резиновая прокладка; 24 - кольцевая скважина; 25 - грунтовое ядро; 26 - пневмонагнетатель; 27 - бетонная смесь; 28 - оголовок пневмонабивной сваи.

Устройство для изготовления пневмонабивной сваи 1 в грунте содержит обсадную трубу 2 с прикрепленной герметично сверху съемной крышкой 3, через которую пропущены трубы рабочего 4 и высокого 5 давления воздуха и выпускающая воду и подающая бетонную смесь труба 6, а также источник сжатого воздуха (компрессор) 7, обеспечивающий подачу сжатого воздуха через трубы рабочего 4 и высокого 5 давления в полость 8 обсадной трубы 2 (фиг. 1-3). Трубы рабочего 4 и высокого 5 давления воздуха и выпускающая воду и подающая бетонную смесь труба 6 снабжены вентилями 9, 10, 11 соответственно. Для контроля давления воздуха в полости обсадной трубы 2 труба рабочего давления 4 снабжена манометром 12.

Обсадная труба 2 снабжена жестко прикрепленной к ней посредством радиальных ребер 13 с зазором относительно съемной крышки 3 концентрично расположенной внутренней трубой 14 с образованием межтрубного пространства 15 и теряемым кольцевым наконечником 16 со скосом 17, отжимающим грунт к наружной поверхности обсадной трубы 2 (фиг. 1-3).

Выпускающая воду и подающая бетонную смесь труба 6 пропущена через съемную крышку 3 в пределах межтрубного пространства 15. Для обеспечения максимального выпуска воды из полости 8 обсадной трубы 2 нижний конец трубы 6 расположен на 15-20 см выше нижнего торца обсадной трубы 2. Для вытеснения остатков воды из обсадной трубы 2 на участке ниже торца трубы 6 в кольцевом наконечнике 16 выполнены проточки 18. Для отвода воды из трубы 6 она соединена в расположенном ниже ее вентиля 11 месте со сливной трубой 19 с вентиляем 20 (фиг. 1-3).

ВУ 10580 U 2015.02.28

Для обеспечения герметичности соединения посредством болтового соединения 21 обсадной трубы 2 со съемной крышкой 3 между фланцем 22 обсадной трубы 2 и крышкой 3 устанавливается резиновая прокладка 23 (фиг. 1, 3).

Для снижения сил трения при погружении и выемке обсадной трубы 2 с внутренней трубой 14 кольцевой наконечник 16 можно выполнить диаметром, превышающим на 20-30 мм наружный диаметр обсадной трубы 2, а внутреннюю трубу 14 выполнить с прикрепленным к нему в нижней части изнутри кольцевым уширением толщиной 10-15 мм (на фигурах не показано).

Устройство работает следующим образом.

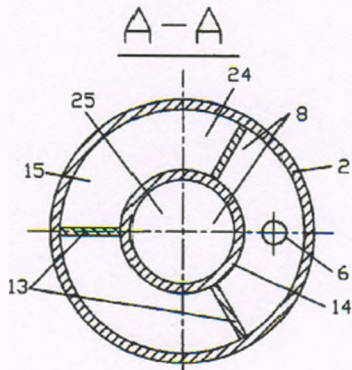
На первом этапе образуют кольцевую скважину 24 посредством погружения в грунт на проектную отметку забивкой, вибрацией или вдавливанием обсадной 2 и внутренней 14 труб с теряемым кольцевым наконечником 16, при этом часть грунта раздвигается скосом 17 кольцевого наконечника 16 наружу, образуя вокруг обсадной трубы 2 уплотненную зону, а часть поступает в полость внутренней трубы 14, формируя грунтовое ядро 25 будущей пневмонабивной сваи 1 (фиг. 4).

На втором этапе монтируют съемную крышку 3 с трубами 4, 5, 6, 19, трубы рабочего 4 и высокого 5 давления соединяют с источником сжатого воздуха 7, а трубу 6 - с пневмонагнетателем 26 бетонной смеси 27 (фиг. 1) и выталкивают грунтовую воду из полости 8 обсадной трубы по трубам 6, 19 при открытом вентиле 20 и закрытом вентиле 11 сжатым воздухом, подаваемым по рабочей трубе 4 с открытым вентилям 9, при этом вентиль 10 трубы высокого давления 5 закрыт (фиг. 5).

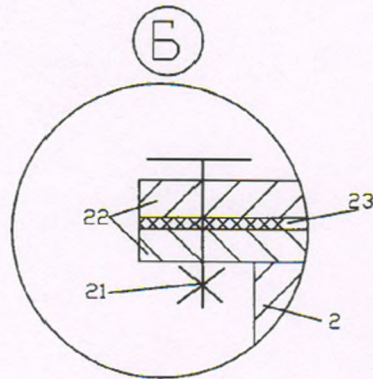
На третьем этапе межтрубное пространство 15 заполняют бетонной смесью 27, подаваемой под давлением пневмонагнетателем 26 по трубе 6 с ее открытым вентилям 11 при закрытых вентилях 9, 10, 20 (фиг. 6). После заполнения межтрубного пространства 15 бетонной смесью 27 на расчетный ярус или на полную расчетную высоту закрывают вентиля 9, 11, 20 и создают высокое давление порядка 10 атм посредством подачи сжатого воздуха по трубе высокого давления 5 с ее открытым вентилям 10, при этом обсадная 2 и внутренняя 14 трубы выталкиваются из грунта с параллельным уплотнением бетонной смеси 27 и грунта в околосвайном пространстве, за счет чего увеличивается диаметр пневмонабивной сваи 1 по отношению к диаметру обсадной трубы 2 (фиг. 7). При укладке бетонной смеси 27 ярусами (при большой высоте пневмонабивной сваи 1) третий этап повторяют до выхода обсадной 2 и внутренней 14 труб на поверхность грунта.

На заключительном этапе устанавливается опалубка оголовка 28 пневмонабивной сваи 1 и производят его бетонирование (фиг. 8). При этом в случае армирования верхней части пневмонабивной сваи 1 арматурный каркас втапливается при вибрировании в уложенную бетонную смесь 27 перед установкой опалубки оголовка (на фигурах не показано).

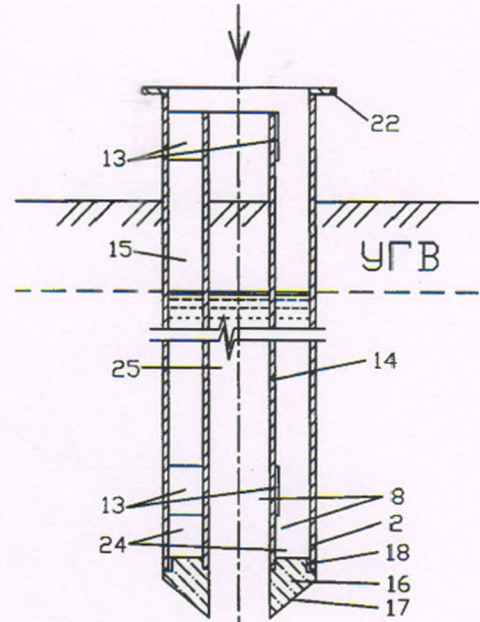
Снабжение обсадной трубы 2 жестко прикрепленной к ней с зазором относительно крышки 3 концентрично расположенной внутренней трубой 14 с образованием межтрубного пространства 15 и теряемым кольцевым наконечником 16 со скосом 17, отжимающим грунт к наружной поверхности обсадной трубы 2, и пропуск выпускающей воду и подающей бетонную смесь трубы 11 через крышку 3 в пределах межтрубного пространства 15 позволяют обеспечить изготовление пневмонабивной сваи 1 с грунтовым ядром 25, что приводит к снижению на 20-25 % расхода бетонной смеси 27, т.е. снижает материалоемкость пневмонабивной сваи 1.



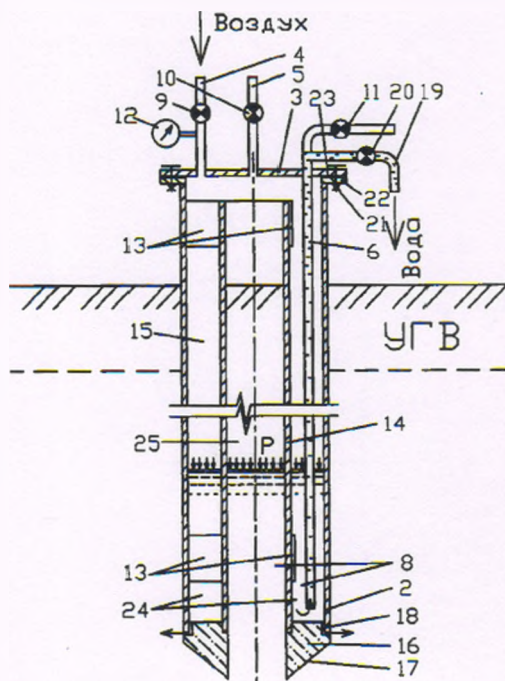
Фиг. 2



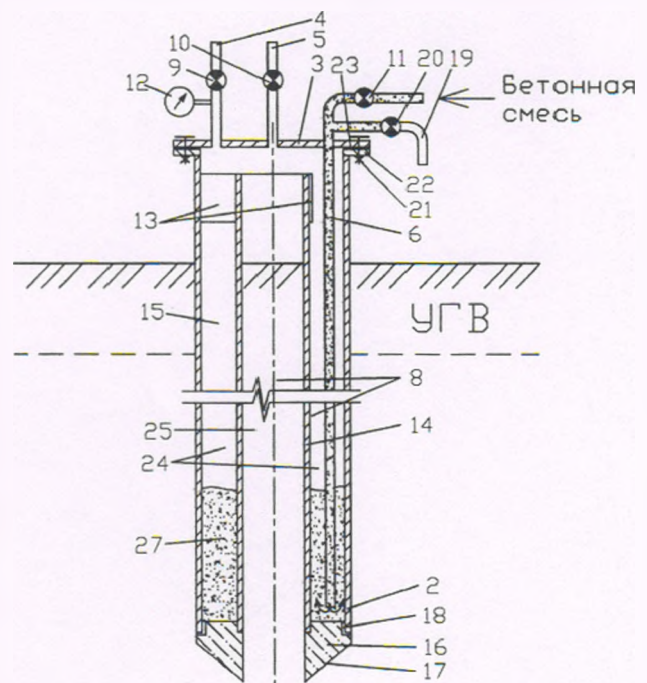
Фиг. 3



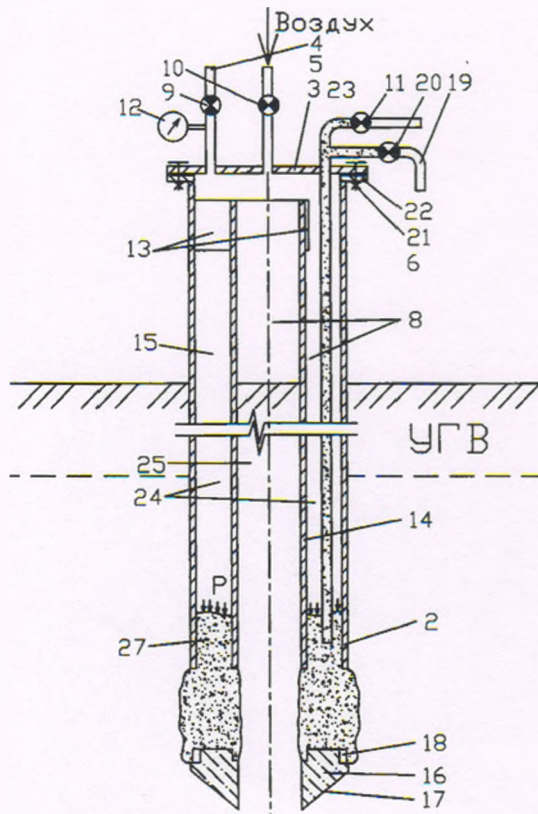
Фиг. 4



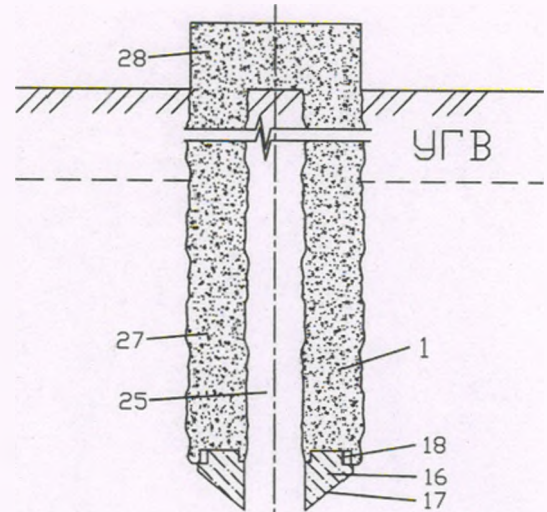
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8