



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4701332/33

(22) 05.06.89

(46) 07.09.91. Бюл. № 33

(71) Брестский инженерно-строительный институт

(72) А.Р.Котов, В.Н.Пчелин, В.П.Чернюк и А.Д.Никитчик

(53) 624.154.3 (088.8)

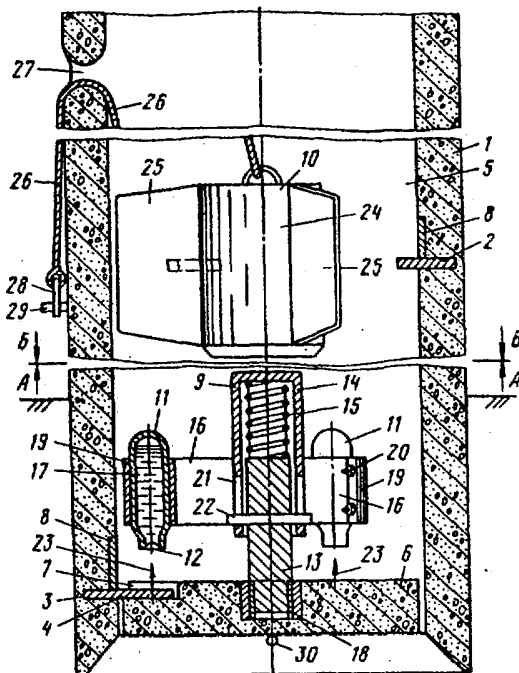
(56) Авторское свидетельство СССР № 1229258, кл. E 02 D 5/24, 1986.

Авторское свидетельство СССР № 1596022, кл. E 02 D 5/24, 1988.

(54) СПОСОБ ВОЗВЕДЕНИЯ СВАИ И СВАЯ

(57) Изобретение относится к области свайного фундаментостроения. Цель изобретения - повышение эффективности возведения и расширение области использования. Свая состоит из полого ствола 1 с

верхними 2 и нижними 3 упорами на внутренней поверхности и диафрагмой 6, установленной в полости 5 ствола 1 с возможностью осевого перемещения и фиксации. Упоры 3 выполнены из металлических пластин 4. Свая снабжена устройством 9 для охлаждения упоров 3 и приводом 10 его включения. Устройство 9 выполнено в виде баллонов 11 с мембраной 12, прикрепленного к выполненной с нишами 7 под упоры 3 диафрагме 6 стержня 13 и надетого на последний с возможностью осевого перемещения подпружиненного стакана 14, соединенного с баллонами 11, заполненными легкокипящей жидкостью 17. Упоры 3 оборудованы пробойниками 23, взаимодействующими с мембранами 12, стержень 13 снабжен фиксатором в виде пальца 22 вер-



Фиг. 1

хнего положения стакана 14, а привод выполнен в виде подвешенного в полости 5 ствола 1 падающего груза 24. Сваю погружают с первоначально зафиксированной в нижней части ствола 1 диафрагмой 6 через слой слабых грунтов. Затем освобождают диафрагму 6 и догружают ствол 1 до упора диафрагмы 6, поднимающейся относительно нижнего торца ствола 1 вместе с посту-

пающим в полость 5 последнего грунтом, в упоры 2. Перед освобождением диафрагмы 6 нижние упоры 3 охлаждаются устройством 9 до температуры не выше нижней границы порога хладноломкости металла упоров 3, а освобождение диафрагмы 6 осуществляют обламыванием ею упоров 3 в процессе догрузки ствола. 2 с.п. ф-лы, 3 ил.

Изобретение относится к области строительства и может быть использовано при устройстве свайных фундаментов и сооружений на основаниях из труб, трубчатых свай и свай-оболочек.

Целью изобретения является повышение эффективности возведения и расширение области использования.

На фиг. 1 изображена свая, погружаемая в грунт с первоначально зафиксированной диафрагмой в нижней части ствола, продольный разрез; на фиг. 2 – разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 – разрез Б-Б на фиг. 1.

Свая содержит полый ствол 1 с верхними 2 и нижними 3 упорами на внутренней поверхности в виде горизонтальных металлических пластин 4. Верхние упоры 2 могут изготавливаться из материала ствола 1. В полости 5 ствола 1 установлена с возможностью осевого перемещения и фиксации посредством упоров 2, 3 поперечная диафрагма 6, которая для облегчения погружения сваи в грунт может быть выполнена с конусной нижней поверхностью (не показано). В диафрагме 6 выполнены ниши 7 под упоры 3, причем глубина ниш 7 принимается на 1,5-2 см превышающей толщину пластин 4. Вылет упоров 2, 3 относительно стенок ствола 1 принимается из условия обеспечения опирания на них поперечной диафрагмы 6. Число упоров 2 или 3 для повышения надежности фиксации диафрагмы 6 должно быть не менее трех. При числе упоров 2 или 3, равном трем, они располагаются под углом  $120^\circ$  друг к другу. В случае железобетонных свай жесткость заделки пластин 4 может быть обеспечена посредством закладных деталей 8. В полости ствола 1 установлены устройство 9 для охлаждения нижних упоров 3 и привод 10 его включения. Устройство 9 выполнено в виде баллонов 11 с мембранами 12, соосно установленного в полости 5 ствола 1 и прикрепленного к диафрагме 6 стержня 13 и надетого на последний с возможностью осевого перемещения стакана 14, подпру-

жиненного посредством пружины 15 относительно стержня 13 и соединенного через кронштейны 16 с баллонами 11. Баллоны 11 заполнены легкокипящей жидкостью 17 с температурой кипения ниже нижней границы порога хладноломкости металла нижних упоров 3. В качестве легкокипящей жидкости 17 могут быть использованы аммиак, пропан, азот, фреоны и т.д. Для обеспечения извлечения устройства 9 для охлаждения из полости 5 ствола 1 стержень 13 прикреплен к диафрагме 6 на резьбовом соединении 18. Баллоны 11 прикреплены к кронштейнам 16 при помощи хомутов 19 и болтовых соединений 20, что позволяет производить замену опустошенных баллонов 11. В стенках стакана 14 выполнены продольные прорезы 21, а стержень 13 снабжен фиксатором в виде пальца 22, пропущенного через стержень 13 и прорезы 21 стакана 14, предотвращающим поворот стакана 14 относительно стержня 13 (обеспечивается осевое перемещение стакана 14 и фиксирующим верхнее положение стакана 14 с баллонами 11. Упоры 3 оборудованы пробойниками 23, взаимодействующими с мембранами 12 баллонов 11. Привод 10 выполнен в виде падающего груза 24 с направляющими ребрами 25, подвешенного в полости 5 ствола 1 с помощью троса 26, один конец которого прикреплен к грузу 24, а другой пропущен через отверстие 27 в стенке ствола 1 и прикреплен к кольцу 28, надетому на штырь 29 ствола 1. Металлические пластины 4 упоров 3 выполняются из стали обыкновенного качества, при этом повышение нижней границы порога хладноломкости стали может быть обеспечено (с целью расходования на охлаждение меньшего количества легкокипящей жидкости) увеличением содержания в ней фосфора. Установленная в нижней части ствола 1 диафрагма 6 фиксируется от выпадения клиньями 30, пропущенными через отверстия в нижней части ствола 1.

Для облегчения обламывания упоров 3 пластины 4 последних могут выполняться с ослаблениями (не показано).

Способ осуществляют следующим образом.

В нижней части полости 5 ствола 1 устанавливают диафрагму 6 таким образом, чтобы упоры 3 попали в ниши 7, после чего диафрагма 6 фиксируется при помощи клиньев 30, при этом мембраны 12 баллонов 11 располагаются напротив пробойников 23. Затем в полости 5 подвешивают падающий груз 24 и в таком состоянии сваю погружают сквозь слой слабых грунтов до отметки, обеспечивающей минимальные энергозатраты на погружение сваи. При этом диафрагма 6 препятствует попаданию в полость 5 ствола 1 воды и грунта (щели между поперечной диафрагмой 6 и стволом 1 перед погружением герметизируют, например, мастикой УМС-50). Нагрузки, действующие на диафрагму 6 при ее взаимодействии с грунтом, передаются через упоры 3 на ствол 1. Погружение сваи с зафиксированной в нижней части ствола 1 диафрагмой 6 следует производить при температуре, превышающей верхнюю границу порога хладноломкости металла упоров 3, только в этом случае упоры 3 выполняют свою функцию. Затем снимают кольцо 28 со штыря 29, освобождая груз 24, который падает и наносит удар по стакану 14. При нанесении удара сжимается пружина 15 и стакан 14 вместе с баллонами 11 перемещается вниз до прокалывания мембран 12 пробойниками 23 и упора стакана 14 в диафрагму 6. После нанесения удара пружина 15, распрямляясь, поднимает стакан 14 с баллонами 11, освобождая образованные пробойниками 23 отверстия в мембранах 12. Через отверстия в мембранах 12 легкокипящая жидкость 17 под давлением подается на пластины 4 упоров 3. Испаряясь, легкокипящая жидкость 15 охлаждает упоры 3. Объем легкокипящей жидкости 17 в баллонах 11 подбирается из расчета охлаждения пластин 4 упоров 3 до температуры не выше нижней границы порога хладноломкости материала (металла) пластин 4, в этом случае ударная вязкость металла снижается более чем в шесть раз, т.е. пластины 4 становятся хрупкими. Далее освобождают диафрагму 6 обламыванием ею хрупких пластин 4 (с пониженной ударной вязкостью) в процессе допогружения ствола путем забивки или вибропогружения (в то время как погружение ствола с первоначально зафиксированной в нижней части диафрагмой 6 и допогружение ствола 1 можно производить любым из известных способов), т.е. прило-

жением к пластинам 4 упоров 3 динамических нагрузок, так как понижение температуры практически не изменяет сопротивление отрыву. При допогружении ствола 1 диафрагма 6 вместе с поступающим в полость 5 грунтом поднимается относительно нижнего торца ствола 1. Зазоры между диафрагмой 6 и стенками ствола 1 не должны превышать толщины пластин 4, что позволяет предотвратить возможность заклинивания обломками упоров 3 диафрагмы 5 при ее подъеме; Допогружение производят до упирания диафрагмы 6 в верхние упоры 2, высоту расположения которых выбирают исходя из конкретных геологических условий. Причем верхние упоры 2 следует располагать в плане со смещением относительно нижних упоров 3, что позволит исключить повреждение устройства для охлаждения упорами 2 при подъеме устройства 9 вместе с диафрагмой 6. Для формирования в полости 5 ствола 1 более плотного грунтового ядра нижний торец ствола 1 следует выполнять со скосами внутрь. После допогружения на проектную отметку вынимают груз 24 и устройство 9 через диафрагму 6, уплотняют грунтовое ядро, вынимают диафрагму 6 и заполняют полость 5 ствола 1 бетоном или сыпучим материалом. Выемку груза 24 производят при помощи троса 26, а устройства 9 – посредством штанги (не показана), надеваемой на стакан 14 и заводимой своими выступами под кронштейны 16.

Исключение по сравнению с прототипом необходимости снятия и повторной установки на оголовок ствола сваепогружающего оборудования при освобождении диафрагмы позволяет существенно (на 10-15%) снизить затраты труда и времени на возведение сваи, т.е. повысить эффективность возведения, чему способствует также отсутствие специального устройства для создания выдерживающих усилий для извлечения фиксаторов. Кроме того, обеспечивается возможность возведения свай с любой толщиной стенок ствола, что расширяет область применения.

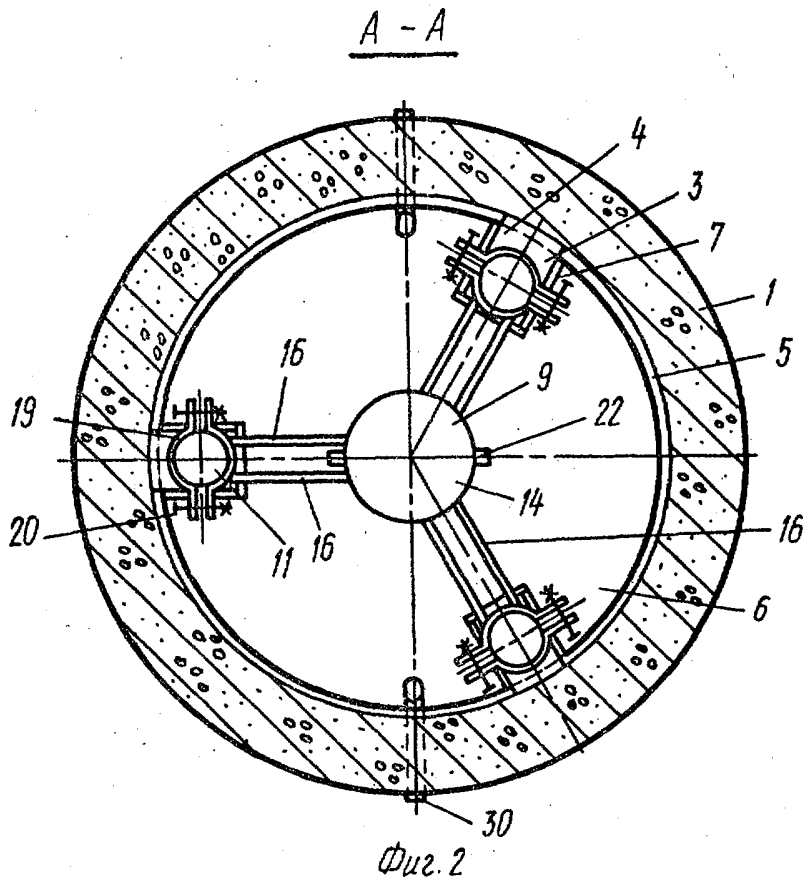
#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ возведения сваи, имеющей полый ствол с верхними и нижними металлическими упорами на внутренней поверхности и поперечной, установленной в полости ствола с возможностью осевого перемещения и фиксации диафрагмой, включающий погружение ствола с первоначально зафиксированной в нижней части ствола диафрагмой с последующим освобождением диафрагмы и допогружением ствола, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с

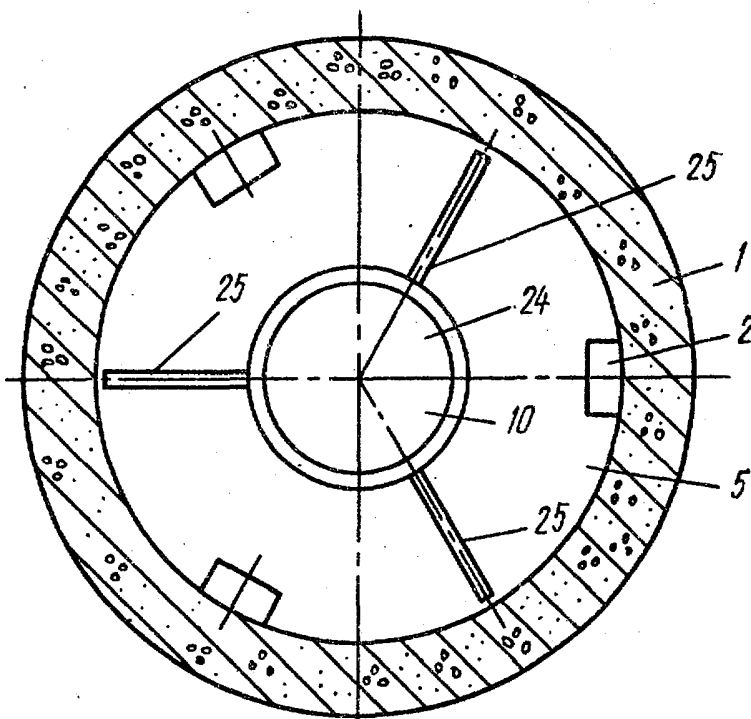
целью повышения эффективности возведения и расширения области использования, перед освобождением диафрагмы нижние упоры охлаждаются до температуры не выше нижней границы порога хладноломкости металла упоров, а освобождение диафрагмы осуществляют в процессе допogружения ствола путем обламывания ею нижних упоров.

2. Свая, включающая полый ствол с верхними и нижними металлическими упорами на внутренней поверхности в виде горизонтальных пластин и поперечную, установленную в полости ствола с возможностью осевого перемещения и фиксации диафрагму, отличающаяся тем, что, с целью повышения эффективности возведения и расширения области использования, свая снабжена установленным в полости ствола,

имеющим привод приспособлением для охлаждения нижних упоров, выполненным в виде расположенных над упорами заполненных легкокипящей жидкостью, имеющих мембраны баллонов и соединенного с ними расположенного по вертикальной оси ствола стакана, а диафрагма снабжена прикрепленным к ней сверху соосно стакану стержнем с фиксатором верхнего положения стакана и выполнена с нишами под упоры, причем упоры снабжены пробойниками, установленными с возможностью взаимодействия с мембранами баллонов, стакан установлен на стержне с возможностью осевого перемещения и подпружинен относительно него, а привод приспособления для охлаждения нижних упоров выполнен в виде падающего груза, взаимодействующего с дном стакана.



Б - Б



Фиг. 3

Редактор Г. Наджарян

Составитель В. Гоник  
Техред М. Моргентал

Корректор О. Кравцова

Заказ 2984

Тираж 388

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101