

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **044930**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2023.10.12**

(51) Int. Cl. *E02D 5/02* (2006.01)

(21) Номер заявки  
**202200148**

(22) Дата подачи заявки  
**2022.11.22**

---

(54) **КОМБИНИРОВАННАЯ ШПУНТОВАЯ СТЕНКА**

---

(31) **2022109277**

(56) RU-U1-174999  
RU-C1-2010085  
RU-U1-193391  
SU-A1-1731905  
US-A-6092346

(32) **2022.04.07**

(33) **RU**

(43) **2023.10.11**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ  
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
"ТРУБОШПУНТ  
ИНЖИНИРИНГ" (RU)**

(72) Изобретатель:

**Гончаров Виктор Викторович (RU)**

---

(57) Предложена комбинированная шпунтовая стенка, включающая несущие сваи из труб, приваренные к наружным поверхностям труб соединительные элементы со шпунтовыми замками, и замыкающие промежуточные шпунтовые сваи, размещенные в промежутках между несущими сваями и соединенные с ними посредством соединительных элементов. Промежуточные шпунтовые сваи выполнены корытообразными в поперечном сечении. Шпунтовая стенка снабжена дополнительными разрезанными вдоль на две половины промежуточными шпунтовыми сваями. Каждый соединительный элемент выполнен из половины упомянутой разрезанной вдоль дополнительной шпунтовой сваи и приварен к трубе таким образом, что приваренный участок каждого соединительного элемента расположен на оси шпунтовой стенки в плане, а не приваренные участки с замками всех соединительных элементов расположены по одну сторону относительно оси стенки. Шпунтовая стенка может быть снабжена двумя дополнительными промежуточными шпунтовыми сваями, последовательно соединенными между собой и с трубами несущих свай с образованием зигзагообразного поперечного сечения. Благодаря исключению покупных прокатных соединительных элементов и замене их на половины шпунтовых свай того же сортамента, что и промежуточные сваи, конструкция шпунтовой сваи унифицирована и состоит всего из двух стандартных элементов отечественного производства: труб большого диаметра и шпунтовых свай корытообразного поперечного сечения типа Ларсен 5УМ, что позволило исключить импорт проката.

**B1**

**044930**

**044930**

**B1**

Изобретение относится к комбинированным шпунтовым стенкам и может быть использовано в гидротехнике при строительстве морских и речных причалов, а также в гражданском и промышленном строительстве.

Известна комбинированная шпунтовая стенка, содержащая несущие сваи, выполненные из труб, приваренные к наружным поверхностям труб соединительные элементы со шпунтовыми замками и расположенные в промежутках между несущими сваями замыкающие промежуточные шпунтовые сваи, соединенные с несущими сваями с помощью соединительных элементов (см. фирма ArcelorMittal, "Общий каталог 2009-2, стальные шпунтовые сваи").

Указанная известная шпунтовая стенка содержит Z-образные шпунтовые сваи и соединительные элементы, которые не производятся отечественными предприятиями, и это отрицательно сказывается на стоимости строительства. Кроме того, она недостаточно герметична вследствие наличия большого количества соединений на метр длины стенки.

Задачей настоящего изобретения является создание унифицированной конструкции комбинированной шпунтовой стенки, которая выполнена полностью из элементов отечественного производства и обладает при этом высокой герметичностью и грунтонепроницаемостью и прочностью.

Поставленная задача решается за счет того, что в комбинированной шпунтовой стенке, включающей несущие сваи, выполненные из труб, приваренные к наружным поверхностям труб соединительные элементы со шпунтовыми замками для соединения с замыкающими промежуточными шпунтовыми сваями, размещенными в промежутках между смежными несущими сваями, согласно предлагаемому изобретению замыкающие промежуточные шпунтовые сваи выполнены корытообразными в поперечном сечении и размещены по меньшей мере по одной в каждом промежутке между смежными несущими сваями, при этом предлагаемая шпунтовая стенка снабжена дополнительными шпунтовыми сваями, каждая из которых разрезана вдоль на две половины, при этом каждый соединительный элемент выполнен из половины упомянутой разрезанной вдоль дополнительной шпунтовой сваи и срезом приварен к трубе таким образом, что приваренный участок каждого соединительного элемента расположен на оси шпунтовой стенки в плане, а не приваренные участки с замками всех соединительных элементов расположены по одну сторону относительно указанной оси шпунтовой стенки.

Поставленная задача решается также за счет того, что в комбинированной шпунтовой стенке согласно предлагаемому изобретению в каждом промежутке между двумя смежными несущими сваями установлены три замыкающие промежуточные корытообразные шпунтовые сваи, последовательно соединенные между собой с образованием зигзагообразного профиля в поперечном сечении.

Замыкающие промежуточные шпунтовые сваи могут быть выполнены из шпунта типа Ларсен 5УМ.

Поскольку замыкающие промежуточные шпунтовые сваи согласно предлагаемому изобретению имеют корытообразное поперечное сечение, это позволяет использовать корытообразный шпунт отечественного производства вместо импортного шпунта Z-образного профиля в поперечном сечении.

Замена Z-образных замыкающих промежуточных шпунтовых свай, как это имеет место в известном техническом решении (фиг. 3 и 4), корытообразными в поперечном сечении сваями отечественного производства, а также выполнение соединительных элементов из половин разрезанных вдоль таких же корытообразных шпунтовых свай позволяет полностью отказаться от импортного проката - как для соединительных элементов, так и замыкающих шпунтовых свай.

Соединительные элементы выполняют в комбинированной шпунтовой стенке только функцию направления для погружения промежуточных шпунтовых свай и обеспечения грунтонепроницаемости стенки. Благодаря замене их на половины шпунтовых свай того же сортамента, что и промежуточные сваи, конструкция предлагаемой шпунтовой стенки унифицирована и состоит всего из двух стандартных прокатных элементов отечественного производства: труб большого диаметра и шпунтовых свай корытообразного поперечного сечения типа Ларсен 5УМ.

Трубчатые сваи являются главными несущими элементами, воспринимающими горизонтальную нагрузку от давления грунта и воды, а также вертикальные нагрузки - фундаментные и эксплуатационные. Промежуточные шпунтовые сваи передают горизонтальные нагрузки несущим трубчатым сваям.

Межцентровые расстояния между несущими трубчатыми сваями рассчитываются для каждого проекта в зависимости от многих факторов, в том числе от свойств грунта, нагрузки, размеров труб и т.д.

В случае больших межцентровых расстояний промежутков между трубами должен быть перекрыт более чем одной промежуточными шпунтовыми сваями, обеспечивающими герметичность шпунтовой стенки, т.е. ее грунто- и водонепроницаемость. В этом случае имеет преимущество осуществление изобретения согласно п.2 формулы изобретения.

Существующий модельный ряд корытного шпунта с различными геометрическими характеристиками позволяет осуществить выбор наиболее технически и экономически выгодных решений для каждого конкретного проекта.

Благодаря тому, что шпунтовые сваи выполнены корытообразными в поперечном сечении, увеличена водонепроницаемость, т.е. герметичность и грунтонепроницаемость предлагаемой шпунтовой стенки из-за меньшего количества замков на метр стенки.

Изобретение поясняется далее с помощью чертежей, на которых изображено:

на фиг. 1 - комбинированная шпунтовая стенка с одной замыкающей промежуточной корытообразной шпунтовой свай, вид в плане;

на фиг. 2 - то же, с тремя замыкающими промежуточными шпунтовыми корытообразными сваями;

на фиг. 3 - комбинированная шпунтовая стенка из Z-образного шпунта ArcelorMittal (прототип);

на фиг. 4 - вид А на фиг. 3, показан в увеличенном виде соединительный элемент прототипа.

Комбинированная шпунтовая стенка согласно предлагаемому изобретению содержит забитые в грунт в ряд с расчетными интервалами, т.е. с промежутками между ними, несущие трубчатые сваи 1, выполненные из труб 2, замыкающие промежуточные шпунтовые сваи 3 корытообразного поперечного сечения, размещенные в промежутках между несущими сваями 1, соединительные элементы 4, приваренные к трубам 2 несущих свай 1 и служащие для соединения несущих свай 1 с промежуточными шпунтовыми сваями 3. Соединительные элементы 4 выполнены каждый из половины дополнительной корытообразной шпунтовой сваи, разрезанной вдоль, приварены кромкой разреза к трубе несущей сваи и имеют на свободной кромке замок 5 для соединения с замками 5 промежуточных шпунтовых свай 3.

В зависимости от проекта в промежутке между двумя смежными сваями может быть установлена по меньшей мере одна шпунтовая корытообразная промежуточная свая 3, как изображено на фиг. 1, а в необходимых случаях - три промежуточные шпунтовые сваи 3а, 3б и 3в, как изображено на фиг. 2. Промежуточные шпунтовые сваи 3а, 3б и 3в соединены замками между собой зигзагообразно, т.е. корытообразные сваи обращены поочередно выпуклой частью на лицевую сторону стенки и выпуклой частью на тыльную сторону стенки. На виде в плане, т.е. на фиг. 2, сваи 3а и 3в обращены корытом вниз, а свая 3б - корытом вверх. Сваи 3а и 3в, расположенные ближе к смежным несущим сваям 1, соединены с помощью соединительных элементов 4 с соответствующими смежными несущими сваями 1. Зигзагообразное соединение промежуточных шпунтовых свай 3а, 3б и 3в придает жесткость участку шпунтовой стенки, расположенному между двумя смежными несущими сваями 1, что повышает прочность и герметичность шпунтовой стенки.

Предварительно в заводских условиях изготавливают несущие сваи 1. Для этого разрезают вдоль на две половины необходимое количество корытообразных шпунтин, в частности, типа Ларсен 5УМ. Полученные половины, которые выполняют далее в готовой шпунтовой стенке роль соединительных элементов 4, приваривают местом среза к трубам 2 таким образом, чтобы приваренные участки были расположены на одном диаметре, при этом другие их участки обращены замками 5 в одну сторону. К каждой трубе 2 приваривают по два соединительных элемента 4.

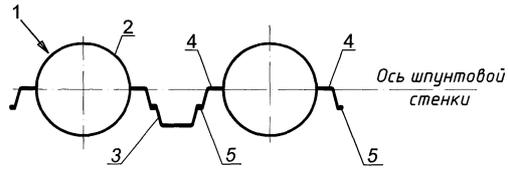
Трубы с приваренными соединительными элементами, т.е. готовые несущие сваи 1 (так называемый трубошпунт), на стройплощадке погружают в грунт первыми, а затем в промежутки между ними устанавливают промежуточные замыкающие шпунтовые сваи, одну или три, в зависимости от проекта. В случае установки трех промежуточных шпунтовых свай 3 их соединяют между собой в замок и через соединительные элементы 4 соединяют с трубами 2 смежных несущих свай 1.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

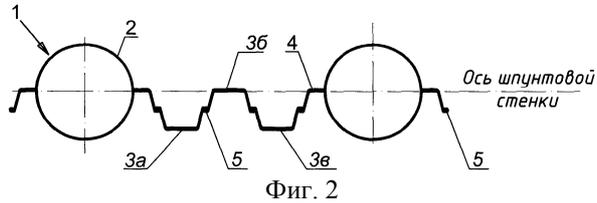
1. Комбинированная шпунтовая стенка, включающая несущие сваи, выполненные из труб, приваренные к наружным поверхностям труб соединительные элементы со шпунтовыми замками для соединения с замыкающими промежуточными шпунтовыми сваями, размещенными в промежутках между смежными несущими сваями, отличающаяся тем, что замыкающие промежуточные шпунтовые сваи выполнены корытообразными в поперечном сечении и размещены по меньшей мере по одной в каждом промежутке между смежными несущими сваями, при этом она снабжена дополнительными шпунтовыми сваями, каждая из которых разрезана вдоль на две половины, причем каждый соединительный элемент выполнен из половины упомянутой разрезанной вдоль дополнительной шпунтовой сваи и срезом приварен к трубе таким образом, что приваренный участок каждого соединительного элемента расположен на оси шпунтовой стенки в плане, а не приваренные участки с замками всех соединительных элементов расположены по одну сторону относительно оси шпунтовой стенки.

2. Комбинированная шпунтовая стенка по п.1, отличающаяся тем, что в каждом промежутке между двумя смежными несущими сваями установлены три замыкающие промежуточные корытообразные шпунтовые сваи, последовательно соединенные между собой с образованием зигзагообразного профиля в поперечном сечении.

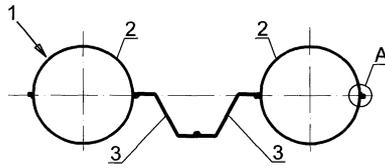
3. Комбинированная шпунтовая стенка по п.1 или 2, отличающаяся тем, что замыкающие промежуточные корытообразные шпунтовые сваи выполнены в виде шпунтовых свай типа Ларсен 5УМ.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Вид А (увеличено)



Фиг. 4

