



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **109517** (13) **C2**
(51) МПК
E02D 5/02 (2006.01)
E02D 5/04 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

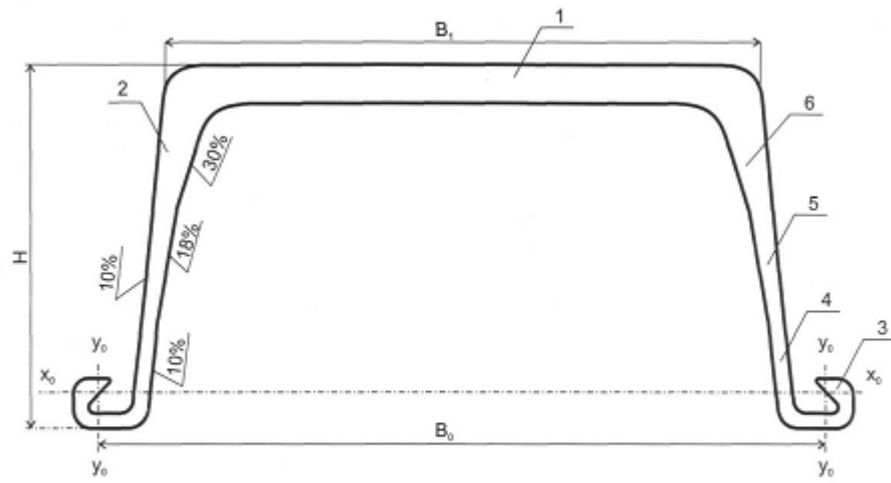
| | | |
|---|-----------------------------|--|
| (21) Номер заявки: | а 2014 11469 | (72) Винахідник(и): Большаков Володимир Іванович (UA), Носенко Олег Павлович (UA) |
| (22) Дата подання заявки: | 21.10.2014 | (73) Власник(и): Большаков Володимир Іванович, вул. Дзержинського, 17, кв. 7, м. Дніпропетровськ, 49027 (UA), Носенко Олег Павлович, вул. Казакова, 4-а, кв. 9, м. Дніпропетровськ, 49050 (UA) |
| (24) Дата, з якої є чинними права на винахід: | 25.08.2015 | (56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: WO 0028156 A1, 18.05.2000, EP 0806524 A1, 12.11.1997, UA 40381 U, 10.04.2009, UA 56181 C2, 15.05.2003, SU 1731905 A1, 07.05.1992, ГОСТ 4781-85. Профили стальные горячекатаные для шпунтовых свай. Технические условия. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 1998, Переиздание с изменениями, SU 1477842 A1, 07.05.1989. |
| (41) Публікація відомостей про заявку: | 10.04.2015, Бюл.№ 7 | |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: | 25.08.2015, Бюл.№ 16 | |

(54) ГАРЯЧЕКАТАНИЙ ПРОФІЛЬ ШПУНТОВОЇ ПАЛІ ПІДВИЩЕНОЇ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ

(57) Реферат:

Винахід належить до чорної металургії і може бути використаний у гідротехнічному будівництві при зведенні глибоководних причальних споруд, особливо у складних ґрунтових умовах. Гарячекатаний профіль шпунтової палі підвищеної несучої здатності включає стінку з прилеглими до неї полицями, спрямованими в одну сторону та облаштованими на кінцях елементами замкового з'єднання, відповідно до винаходу, нахил зовнішніх граней складає 10 %...80 %, співвідношення площі стінки до площі обох полиць становить 0,20...0,26, а полиці мають товщину, яка пропорційно збільшується на кожній третині їх довжини в напрямку стінки так, що товщина полиці в місці її прилягання до стінки складає 2,75...3,25 товщини полиці в місці її прилягання до замкового з'єднання, при цьому співвідношення зовнішнього та внутрішнього радіусів спряження стінки з полицями складає 0,50...0,75.

UA 109517 C2



Фиг. 1

Винахід належить до чорної металургії і може бути використаний у гідротехнічному будівництві при зведенні глибоководних причальних споруд, особливо у складних ґрунтових умовах.

Відомий гарячекатаний профіль шпунтової палі високої несучої здатності - профіль Ларсен-7 (Л-7) [1], що забезпечує як момент опору одного метра шпунтової стінки (м.шп.ст) $W_x = 5000 \text{ см}^3$, так і підвищені експлуатаційні характеристики при забиванні паль у важкі ґрунти.

Недоліками таких паль є недостатня технологічність їх виготовлення на прокатному стані в порівнянні з виробництвом аналогічних виробів, але з меншими характеристиками міцності, а також порівняно невисокий питомий показник використання матеріалу $\left(\frac{W_x}{G} = 14,9 \frac{\text{см}^3}{\text{кг}} \right)$ при

необхідному для такого типу паль $\frac{W_x}{G} = 16,0 \frac{\text{см}^3}{\text{кг}}$.

Найбільш близьким технічним рішенням є гарячекатаний профіль шпунтової палі LARSEN-Vs [2], розроблений відповідно до Євроном. Такий профіль має стінку з прилеглими до неї полицями постійної товщини, спрямованими в одну сторону та облаштованими на кінцях елементами замкового з'єднання, при цьому нахил зовнішніх граней полиць складає 42...90 %. Його базова ширина (відстань між суміжними палями по осях $Y_0...Y_0$ в шпунтовій стінці) - для трьох профілів: B=500 мм., 600 мм та 750 мм. Висота всіх вказаних профілів H=250 мм, тобто $H=(0,50...0,33) B$. Момент опору - відповідно $W_x=3200, 3200$ та $2580 \text{ см}^3/\text{м.шп.ст.}$. Співвідношення площі стінки до площі обох полиць елементів замкового з'єднання - 0,28...0,29, співвідношення зовнішнього та внутрішнього радіусів спряження стінки з полицями складає 1,0...1,8.

Недоліки цих профілів полягають в обмеженні моменту опору значенням $W_x=3200...2580 \text{ см}^3/\text{м.шп.ст.}$, що дозволяє використовувати їх в глибоководних причальних спорудах лише при наявності додаткових екрануючих стінок та перемичок. Це призводить до підвищення витрат металу при зведенні таких споруд.

Тонкостінність полиць профілю постійної товщини (10,5...11,5 мм при довжині 260 мм і більше) є причиною їх значних деформацій (мочалювання верхнього торця палі при її забиванні в ґрунт), в результаті чого паля не досягає проектних відміток.

В основу винаходу поставлені наступні задачі:

- підвищення несучої здатності профілю шпунтової палі без зміни його висоти та базової ширини до величини більшої ніж $3200 \text{ см}^3/\text{м.шп.ст.}$;

- збільшення питомого показника використання матеріалу до значення $\frac{W_x}{G} \geq 16,0 \frac{\text{см}^3}{\text{кг}}$,

- збільшення поздовжньої жорсткості полиць профілю (зменшення їх деформативності при забиванні паль),

- підвищення технологічності виготовлення профілів шпунтових паль високої несучої здатності з метою збільшення продуктивності прокатного стану при їх виробництві;

Поставлені задачі вирішується тим, що у гарячекатаному профілі шпунтової палі підвищеної несучої здатності, що включає стінку з прилеглими до неї полицями, спрямованими в одну сторону та облаштованими на кінцях елементами замкового з'єднання, відповідно до винаходу, співвідношення площі стінки до площі обох полиць становить 0,20...0,26, нахил зовнішніх граней полиць складає 10...80 %, полиці мають товщину, яка пропорційно збільшується на кожній третині їх довжини в напрямку стінки так, що товщина полиці в місці її прилягання до стінки складає 2,75...3,25 товщини полиці в місці її прилягання до замкового з'єднання, при цьому співвідношення зовнішнього та внутрішнього радіусів спряження стінки з полицями складає 0,50...0,75.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 представлений гарячекатаний профіль шпунтової палі підвищеної несучої здатності - загальний вигляд.

Гарячекатаний профіль шпунтової палі складається зі стінки 1 постійної товщини, двох полиць 2, спрямованих в одну сторону та облаштованих на кінцях замковими елементами 3. Нахил зовнішніх граней полиць в залежності від ширини профілю складає 10...80 %. Кожна полиця по довжині розподілена на однакові частини 4, 5 та 6. На кожній з цих частин нахил внутрішніх граней полиць 2 пропорційно збільшується в напрямку стінки (напр. для шпалі з шириною B = 500 мм.: 4 - 10 %, 5 - 18 %, 6 - 30 %), співвідношення зовнішнього та внутрішнього радіусів спряження стінки з полицями складає 0,50...0,75.

- Зменшення нахилу зовнішніх граней полиць при постійних габаритах профілю (H=250 мм, B=500 мм, 600 мм.) забезпечує збільшення площі стінки - ділянки профілю, найбільш віддаленої від нейтральної осі X_0-X_0 .

5 - Збільшення нахилу внутрішніх граней полиць (ділянки 5 та 6), сприяє підвищенню поздовжньої жорсткості полиць при забиванні шпунтових паль у ґрунт.

- Зменшення зовнішнього радіусу спряження стінки з полицями відносно внутрішнього радіусу забезпечує концентрацію матеріалу в цій зоні перерізу, що буде сприяти зменшенню "розмочалювання" торця шпунтової палі.

10 Профіль шпунтової палі підвищеної несучої здатності виготовляється на універсально-балочному стані шляхом поступового зменшення розмірів елементів профілю за рахунок їх деформації. Шпунтова паля працює в гідротехнічній споруді наступним чином: при зведенні причальних споруд шпунтові палі з'єднуються між собою, утворюючи шпунтову стінку з нейтральною віссю X_0-X_0 . Під дією навантаження, що спричинюються тиском ґрунту та при швартовці судів, палі в шпунтовій стінці працюють на вигин в площині X_0-X_0 .

15 Запропонований профіль шпунтової палі підвищеної несучої здатності в конкретному випадку (прототип: H=250 мм., B=500 мм.) має наступні характеристики:

- момент опору одного метра шпунтової стінки 5200 см^3 у порівнянні з 3200 см^3 (прототип);

- питомий показник використання матеріалу $17,0 \frac{\text{см}^3}{\text{кг}} > 16,0 \frac{\text{см}^3}{\text{кг}}$;

- нахил зовнішніх граней полиць складає $10 \% < 42 \%$;

20 - нахил внутрішніх граней складає $10 \%, 18 \% \text{ та } 30 \%$;

- співвідношення площі стінки профілю до площі обох полиць з елементами замкового з'єднання - $0,26 < 0,28 \dots 0,29$;

- співвідношення зовнішнього та внутрішнього радіусів спряження стінки з полицями складає $- 0,5 < 1,5$;

25 - відношення товщини найбільш тонкої ділянки площі до її довжини - $0,20 > 0,04$.

Джерела інформації:

1. А.с. СРСР 1477842, опубл. 07.05.89, бюл. №17.

2. UNIMETAL. Organization commercial et technique. Department technique.

3. Palplanches - profiles UNIMETAL. 1992

30

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

35 Гарячекатаний профіль шпунтової палі підвищеної несучої здатності, що включає стінку з прилеглими до неї полицями, спрямованими в одну сторону та облаштованими на кінцях елементами замкового з'єднання, який **відрізняється** тим, що співвідношення площі стінки до площі обох полиць становить $0,20 \dots 0,26$, нахил зовнішніх граней полиць складає $10 \dots 80 \%$, а полиці мають товщину, яка пропорційно збільшується на кожній третині їх довжини в напрямку стінки так, що товщина полиці в місці її прилягання до стінки складає $2,75 \dots 3,25$ товщини полиці в місці її прилягання до замкового з'єднання, при цьому співвідношення зовнішнього та

40 внутрішнього радіусів спряження стінки з полицями складає $0,50 \dots 0,75$.

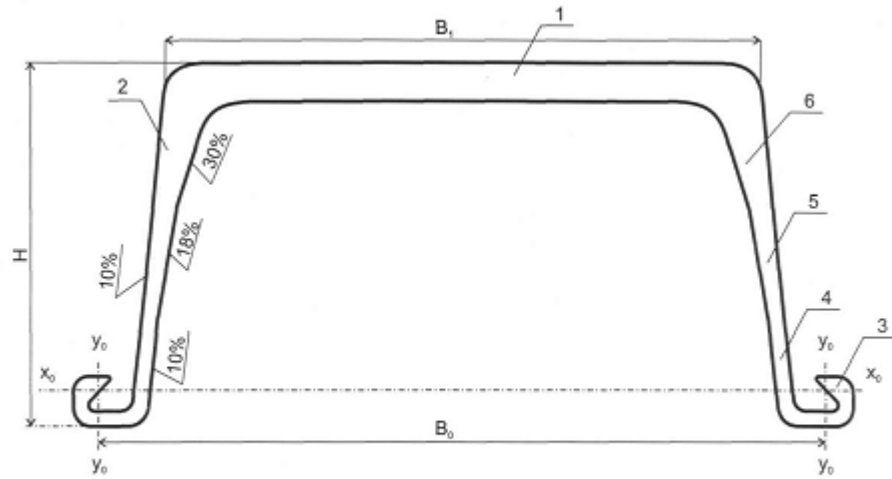


Fig. 1

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601