



УКРАЇНА

(19) UA (11) 85216 (13) C2
(51) МПК (2006)
E02D 7/10 (2006.01)
E02D 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ЗАНУРЕННЯ ПАЛІ-ОБОЛОНКИ

1

(21) а200608737
(22) 04.08.2006
(24) 12.01.2009
(46) 12.01.2009, Бюл.№ 1, 2009 р.
(72) ДУБРОВСЬКИЙ МИХАЙЛО ПАВЛОВИЧ, UA,
ЛИТВИНЕНКО ВІКТОРІЯ ВІКТОРІВНА, UA
(73) ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA
(56) JP 11036283 A, 09.02.1999
SU 1270217 A1, 15.11.1986
Чеботарев О. Н., Пойзнер М.Б., Дубровский М.П.
Строительство портовых и гидротехнических соо-

2

ружений из сварного шпунта. - М.: Транспорт, 1993. - С.135-137

(57) Спосіб занурення палі-оболонки, що включає передачу поздовжнього зусилля на палю, який **відрізняється** тим, що передачу поздовжнього зусилля здійснюють поперемінно на кільцевий переріз всієї палі-оболонки і на поперечні перерізи у формі частини кільця кожного з складових її елементів, зв'язаних за допомогою замкових з'єднань, паралельних поздовжній осі палі, причому після занурення палі-оболонки на проектну глибину елементи, складові кільцевого поперечного перерізу, жорстко з'єднують.

Областю застосування винаходу є будівництво, зокрема, морське і шельфове. Пропонований винахід може застосовуватися при зведенні споруд, підстава яких складається з довгих палей високої несучої здатності (сталевих або залізобетонних).

Відомий спосіб занурення палі-оболонки, при якому на кільцевий перетин палі передають подовжнє зусилля від пальобійного устаткування [1].

Недоліком такого способу є істотні технологічні труднощі при влаштуванні довгих (з глибиною занурення більше 40м) палей із-за утворення у середині палі-оболонки так званої «ґрунтової пробки» унаслідок розвитку значних сил тертя між ґрунтом і внутрішньою поверхнею стінок палі-оболонки. Результатом цього є обмеження глибини занурення палі-оболонки або необхідність застосування дуже могутнього пальобійного устаткування.

Прототипом передбачуваного винаходу є спосіб занурення палей з поперечним перетином у формі частини кільця шляхом передачі на палю подовжнього зусилля від пальобійного устаткування. Вертикальні торцеві поверхні палей забезпечені замковими з'єднаннями для зв'язку палей між собою [2]. При такому способі занурення можна уникнути утворення ґрунтових пробок.

Недоліком такого рішення є незначна несуча здатність палей унаслідок не замкнутості перетину.

У основу винаходу поставлено завдання створення способу занурення палі-оболонки, в якому завдяки застосованій послідовності операцій забезпечується ефективніше подолання опору ґрунту підстави зануренню палі. За рахунок цього може бути збільшена глибина занурення палі і застосовано менш могутнє (і, відповідно, менш дороге) пальобійне устаткування.

Поставлене завдання вирішується тим, що в способі занурення палі-оболонки, що включає передачу подовжнього зусилля на палю, відповідно до винаходу, передачу подовжнього зусилля здійснюють поперемінно на кільцевий перетин всієї палі-оболонки і на поперечні перетини у формі частини кільця кожного з складових її елементів, зв'язаних за допомогою замкових з'єднань, паралельних подовжній осі палі, причому після занурення палі-оболонки на проектну глибину елементи, складові кільцевого поперечного перетину, жорстко з'єднують.

Таким чином, в процесі занурення палі-оболонки опір ґрунту підстави долається, по-перше, за рахунок уникнення утворення ґрунтових пробок при зануренні елементів (не замкнутого перетину), що окремо встановлюють, а по-друге, завдяки можливості передачі на окремий елемент, що встановлюють, при його зануренні всієї енергії пальобійного устаткування (мелена), яка в традиційних способах доводилася на всю палю-

(13) C2

(11) 85216

(19) UA

оболонку. На завершальній стадії процесу (після досягнення проектної глибини занурення палі) спільна робота окремих елементів, що встановлюють, у складі палі-оболонки забезпечується утворенням жорсткого зв'язку між ними (фіксацією замків або пристроєм жорсткого кожуха в голові палі-оболонки), тобто експлуатаційне вертикальне навантаження при роботі споруди сприймається всім замкнутим перетином палі-оболонки.

Перевагами запропонованого способу занурення палі-оболонки є збільшення глибини занурення палі без підвищення потужності пальобійного устаткування і, відповідно, зростання несучої здатності палі. Крім того, можливість незалежного переміщення окремих складових кільцевого перетину полегшує також процес демонтажу споруд і витягання опор паль з ґрунтової підстави.

На Фіг.1 показаний поперечний перетин палі-оболонки.

На Фіг.2 зображені основні етапи занурення палі-оболонки.

Поперечний перетин палі-оболонки складається з двох елементів 1 у формі частини кільця, сполучених замковими з'єднаннями 2 (наприклад, замковими з'єднаннями шпунтових паль) (див. Фіг.1).

Запропонований спосіб може бути застосований для занурення, головним чином, сталевих трубчастих паль з номенклатури труб, використовуваних в будівництві (наприклад, для труб вітчизняного виробництва це палі діаметром від 420мм до 1220мм з товщиною стінки 11-15мм). Як замкові з'єднання можуть бути застосовані замки сталевих шпунтових паль, добре освоєні як вітчизняною (шпунти типа Ларсен), так і зарубіжною (наприклад, шпунти типа PU, AZ, HZ і ін. виробництва ARCELOR) сталепрокатною промисловістю.

Прокладка-перехідник 3, що розміщується між ударною частиною мелена 4 і головою палі 5 (іноді звана «подушкою»), виконується в двох варіантах. Перший - традиційної круглої форми для занурення одночасно всього складеного кільцевого перетину, при цьому діаметр прокладки відповідає діаметру складеного кільцевого перетину (Фіг.2, а і д) і другий - фігурною (ступінчастою або кутової форми) для занурення однієї з складових кільцевого перетину, при цьому розмір верхньої поверхні прокладки, що контактує з молотом, відповідає розміру його ударної частини, а розмір нижньої поверхні прокладки, що контактує з палею, відповідає розміру поперечного перетину елементу палі, що встановлюють (Фіг.2, б-г). Звичайний матеріал для виготовлення подібних прокладок-перехідників 3 - деревина спеціальних сортів (Bongossi wood або інша), що має підвищену стійкість до ударних навантажень.

Запропонований спосіб може бути реалізований таким чином. На початковому етапі при невисокій опірності ґрунту підстави зануренню палі можливе здійснення занурення всього кільцевого

перетину палі-оболонки (прокладка-перехідник 3 між ударною частиною мелена 4 і головою палі 5 передає поздовжнє зусилля на елементи палі, що встановлюють одночасно, Фіг.2, а). На наступному етапі при утрудненому зануренні палі-оболонки унаслідок підвищеного опору ґрунту підстави передачу енергії молота здійснюють лише на один з елементів, що встановлюють (для цього можна використовувати фігурну прокладку-перехідник 3 між ударною частиною мелена 4 і головою палі 5, Фіг.2, б, в). Потім переставляють (або повертають) прокладку-перехідник для передачі енергії мелена на інший елемент, що встановлюють (Фіг.2, г, д). Далі описані етапи процесу занурення повторюють, чергуючи занурення окремих елементів палі, що встановлюють. Завершальний етап занурення (досягнення проектної глибини забивання палі) доцільно виконувати для всього кільцевого перетину палі-оболонки (Фіг.2, е), після чого слід жорстко зафіксувати елементи, що встановлюють, для забезпечення спільної їх роботи у складі кільцевого перетину палі-оболонки при прийнятті експлуатаційних вертикальних навантажень працюючої споруди.

Глибина занурення 2h одного елементу кільцевого перетину, що встановлюють, при використанні фігурної прокладки визначається різницею висот частин прокладки h, що доводяться на окремі елементи складеного перетину (див. Фіг.2).

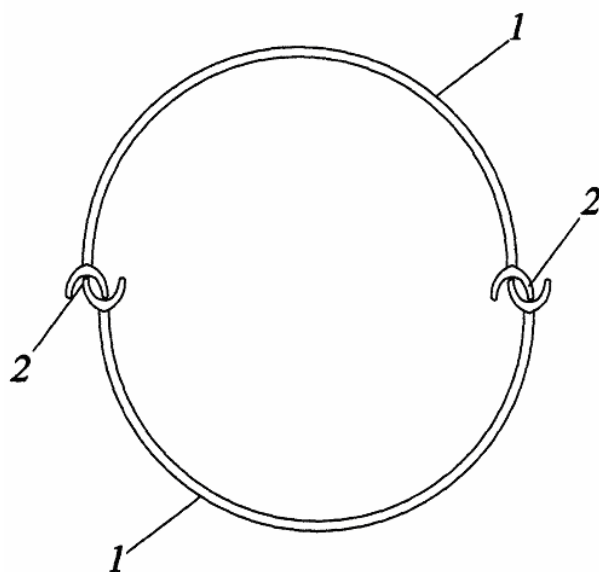
Для жорсткої фіксації окремих елементів, що встановлюють, можна застосувати зварку замкових з'єднань в зоні голови палі 5, куди реально забезпечити доступ на даному етапі будівництва; довжина зони зварювання залежить від вільної висоти палі (від її голови до рівня ґрунту). Для морських і шельфових споруд при необхідності зону зварювання можна розташувати і під водою застосовуючи електроди відповідної марки. Інший можливий варіант жорсткої фіксації елементів, що встановлюють, в голові палі-оболонки полягає в застосуванні кожуха (обойми), що надягається на голову палі 5 і скріплюється (зварне або болтове з'єднання) з нею.

Занурення палі і її елементів може бути виконане із застосуванням стандартного пальобійного устаткування, що є у розпорядженні будівельних організацій відповідного профілю, наприклад, за допомогою дизельних або гідравлічних молотів ударної дії. При гідротехнічному і морському будівництві такі молоти використовують із залученням плавучих копрів або плавучих кранів.

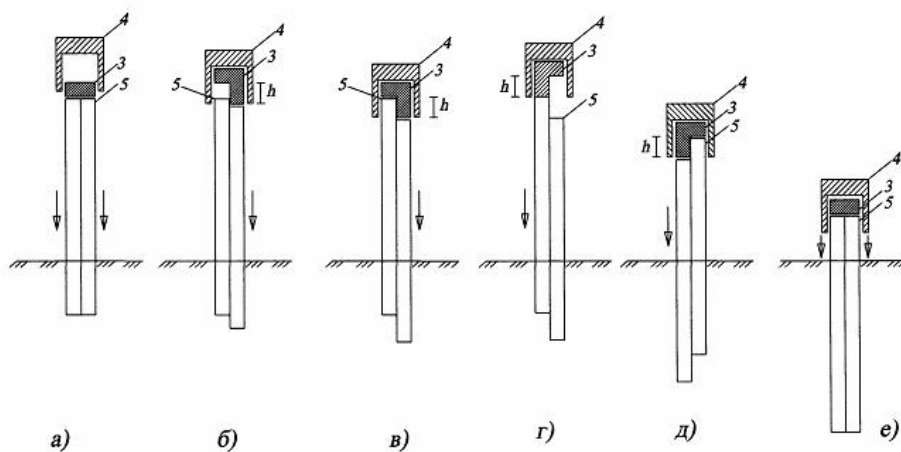
Джерела інформації:

1. В.Г. Яковенко, П.И. Яковлев «Гидротехнические работы на водном транспорте», Москва, Транспорт, 1988. С. 293-301.

2. О.Н. Чеботарев, М.Б. Пойзнер, М.П. Дубровский «Строительство портовых гидротехнических сооружений из сварного шпунта», Москва, Транспорт, 1993. С. 135-137.



Фіг. 1



Фіг. 2