



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **160259** (13) **U**
(51) МПК (2025.01)
E02D 33/00
G01M 1/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

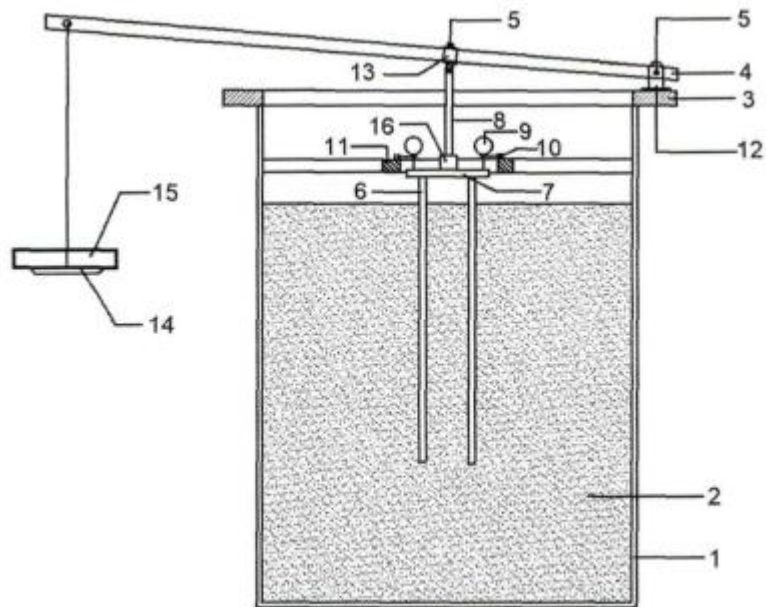
(21) Номер заявки: u 2025 00451	(72) Винахідник(и): Попович Микола Миколайович (UA), Маєвська Ірина Вікторівна (UA), Корчевський Богдан Болеславович (UA)
(22) Дата подання заявки: 04.02.2025	(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 21.08.2025	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 20.08.2025, Бюл.№ 34	

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ МОДЕЛЕЙ ПАЛЬОВИХ ФУНДАМЕНТІВ НА СТАТИЧНЕ НАВАНТАЖЕННЯ

(57) Реферат:

Пристрій для випробування моделей пальових фундаментів на статичне навантаження містить ребристий сталевий корпус, ґрунт основи, модель пальового фундаменту, вертикально стискаючу систему навантаження та вимірювальний апарат, вертикальна стискаюча система навантаження включає важіль завантаження, одним кінцем з'єднаний з відкидною опорою, вантажну планку, верхню частину якої з'єднано режимом болтового з'єднання з важелем завантаження, піддон для дроту та ваг, розташований на другому кінці важеля завантаження, вимірювальний апарат передбачає чотири індикатори, які розташовані на індикаторних стійках, закріплених на опорах уздовж вертикального напрямку прикладеної сили, які слугують для контролю переміщення опорної плити моделі пальового фундаменту. Відкидна опора виконана шарнірно-рухомою, опори для кріплення індикаторних стійок рухомі, вантажна планка з'єднана шарнірно-рухомою опорою з важелем завантаження і додатково містить пристрій контролю величини статичного навантаження.

UA 160259 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до різновиду випробувальних апаратів моделей пальових фундаментів під дією осьового статичного навантаження з використанням природних ґрунтових основ.

Для ефективного використання пальових фундаментів необхідно проведення досліджень основних чинників, що визначають взаємодії ґрунту основи з елементами пальового фундаменту (ростверком, і палями). Такі дослідження вкрай складно і дорого виконати в натурних умовах. Лабораторне моделювання є практично єдиним методом, що дозволяє досліджувати роботу моделей паль і пальових фундаментів в широкому діапазоні змін різних факторів, що визначають закономірності взаємодії їх з навколишнім масивом ґрунту. Рішення цього складного завдання вимагає створення і випробування моделей та обладнання, що дозволяють перенести отримані результати на натурні умови з необхідною достовірністю.

Відомий пристрій для випробування моделей паль на навантаження, що містить стіл, на якому розташований корпус для розміщення ґрунту та моделі палі, тримач, роз'ємно з'єднаний з відкритою верхньою частиною корпусу, з одного боку тримача приєднаний горизонтальний вантажний пристрій для застосування горизонтального навантаження на палю у напрямку до центру корпусу, з іншого боку тримача з'єднаний вимірювальний прилад, який може вимірювати горизонтальне переміщення палі у напрямку до центру корпусу та вилка для випробування навантаження, що містить пристрій для вертикального навантаження, здатний прикладати вертикальне навантаження до верхньої частини палі [патент KR20120114706A, МПК G01B 5/00, опубл. 17.10.2012 р.].

Недоліком відомого пристрою є низька ефективність через можливість випробування моделей паль по центру корпусу, а для перевірки характеристик поведінки за різних умов навантаження, необхідно неодноразово спорожняти та заповнювати корпус ґрунтом з однаковими характеристиками.

Найближчим аналогом є пристрій для випробування моделей пальових фундаментів на статичне навантаження, що містить ребристий сталевий корпус, ґрунт основи, модель пальового фундаменту, вертикально стискаючу систему навантаження та вимірювальний апарат; вертикальна стискаюча система навантаження включає важіль завантаження, одним кінцем з'єднаний з шарнірно-нерухою відкидною опорою, яка зварена на швелерно-секційному сталевому обручі на зовнішніх верхніх шарах ребристого сталевих корпусу, вантажну планку, верхню частину якої з'єднано режимом болтового з'єднання з важелем завантаження, піддон для дроту та ваг, розташований на другому кінці важеля завантаження; вимірювальний апарат передбачає чотири індикатори, які розташовані на індикаторних стійках, закріплених на опорах уздовж вертикального напрямку прикладеної сили, які слугують для контролю переміщення опорної плити моделі пальового фундаменту [патент CN106351267A, МПК E02D 33/00, опубл. 25.01.2017 р.].

Недоліком відомого пристрою є низька ефективність через шарнірно нерухому відкидну опору важеля завантаження, яка забезпечує фіксоване місце розташування моделей пальового фундаменту і відсутність можливості повторного випробування без необхідності заміни ґрунту основи.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити пристрій для випробування моделей пальових фундаментів на статичне навантаження, в якому за рахунок нових конструктивних елементів та особливостей виконання досягається покращення ефективності випробування та отримання зіставних результатів.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для випробування моделей пальових фундаментів на статичне навантаження, містить ребристий сталевий корпус, ґрунт основи, модель пальового фундаменту, вертикально стискаючу систему навантаження та вимірювальний апарат; вертикальна стискаюча система навантаження включає важіль завантаження, одним кінцем з'єднаний з відкидною опорою, вантажну планку, верхню частину якої з'єднано режимом болтового з'єднання з важелем завантаження, піддон для дроту та ваг, розташований на другому кінці важеля завантаження; вимірювальний апарат передбачає чотири індикатори, які розташовані на індикаторних стійках, закріплених на опорах уздовж вертикального напрямку прикладеної сили, які слугують для контролю переміщення опорної плити моделі пальового фундаменту, згідно з корисною моделлю, відкидна опора виконана шарнірно-рухою, опори для кріплення індикаторних стійок рухомі, вантажна планка з'єднана шарнірно-рухою опорою з важелем завантаження і додатково містить пристрій контролю величини статичного навантаження.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на Фіг. 1 показано зовнішній вид пристрою, на Фіг. 2 - вид зверху, на Фіг. 3 - з'єднання вантажної планки з важелем завантаження.

Пристрій для випробування моделей пальових фундаментів на статичне навантаження, до складу якого входять ребристий сталевий корпус 1, заповнений ґрунтом основи 2; швелерно-секційний сталевий обруч 3, важіль завантаження 4, болтове з'єднання 5, моделі пальового фундаменту 6, опорна пластина 7, вантажна планка 8, індикатори 9, індикаторні стійки 10, рухомі опори 11, відкидна опора 12, шарнірно-рухома опора 13, піддон для дроту і вантажу 14, вантаж 15, пристрій контролю величини статичного навантаження 16.

Пристрій застосовують наступним чином.

Готують основу для розташування моделей пальових фундаментів 6, засипаючи в ребристий сталевий корпус 1 ґрунт основи 2 шарами знизу доверху з ущільненням кожного шару і контролем щільності. Вибирають місце розташування і влаштовують в ґрунті основи 2 моделі пальових фундаментів 6 одним з відомих способів, влаштовують опорну пластину 7, якою об'єднують голови моделей пальових фундаментів 6, надаючи їй горизонтальне положення, над опорною пластиною 7 розташовують рухомі опори 11, на які з допомогою індикаторних стійок 10 закріплюють індикатори 9, які контактують опорною пластиною 7, в центр опорної пластини 7 встановлюють пристрій контролю величини статичного навантаження 16, наприклад тензодатчик. Збирають вертикальну стискаючу систему завантаження, для цього на важіль завантаження 4, встановлюють шарнірно-рухома опору 13, до якої закріплюють вантажну планку 8, важіль завантаження 4 одним кінцем за допомогою болтового з'єднання 5 закріплюють до відкидної опори 12, яку розташовують на швелерно-секційному сталевому обручі 3 таким чином, щоб вантажна планка 8 вертикально опиралася на пристрій контролю величини статичного навантаження 16 і фіксують положення вантажної планки 8 болтовим з'єднанням 5, піддон для дроту та вантажу 14 закріплюють на іншому кінці важеля завантаження 4. Записують показники індикаторів 9 без прикладання статичного навантаження, потім, згідно з вибраною схемою завантаження, встановлюють на піддон для дроту та вантажу 14 частки вантажу 15 і чекають умовної стабілізації переміщень опорної пластини 7, контролюючи показання індикаторів 9. Процес повторюють, кожне завантаження не повинно перевищувати 1/10 частину навантаження, заданого в програмі випробування. На кожному етапі занурення здійснюється контроль ступеня переміщення моделі пальового фундаменту 6 за допомогою індикаторів 9.

Після проведення випробування моделі пальового фундаменту 6 на статичне навантаження в підготовленому ґрунті основи 2, вибирають інше конструктивне рішення моделі пальового фундаменту 6, влаштовують його в ґрунті основи 2 і проводять аналогічні випробування. При цьому змінюють положення рухомих опор 11, відкидної опори 12 та шарнірно-рухомої опори 13. Результати порівнюють і вибирають ефективне рішення.

Пристрій для випробування моделей пальових фундаментів на статичне навантаження надає досліднику можливість проводити випробування різних конструктивних рішень пальових фундаментів (при необхідності), зберігаючи однорідні ґрунтові умови для серії досліджень.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для випробування моделей пальових фундаментів на статичне навантаження, що містить ребристий сталевий корпус, ґрунт основи, модель пальового фундаменту, вертикально стискаючу систему навантаження та вимірювальний апарат, вертикальна стискаюча система навантаження включає важіль завантаження, одним кінцем з'єднаний з відкидною опорою, вантажну планку, верхню частину якої з'єднано режимом болтового з'єднання з важелем завантаження, піддон для дроту та ваг, розташований на другому кінці важеля завантаження, вимірювальний апарат передбачає чотири індикатори, які розташовані на індикаторних стійках, закріплених на опорах уздовж вертикального напрямку прикладеної сили, які слугують для контролю переміщення опорної плити моделі пальового фундаменту, який **відрізняється** тим, що відкидна опора виконана шарнірно-рухомою, опори для кріплення індикаторних стійок рухомі, вантажна планка з'єднана шарнірно-рухомою опорою з важелем завантаження і додатково містить пристрій контролю величини статичного навантаження.

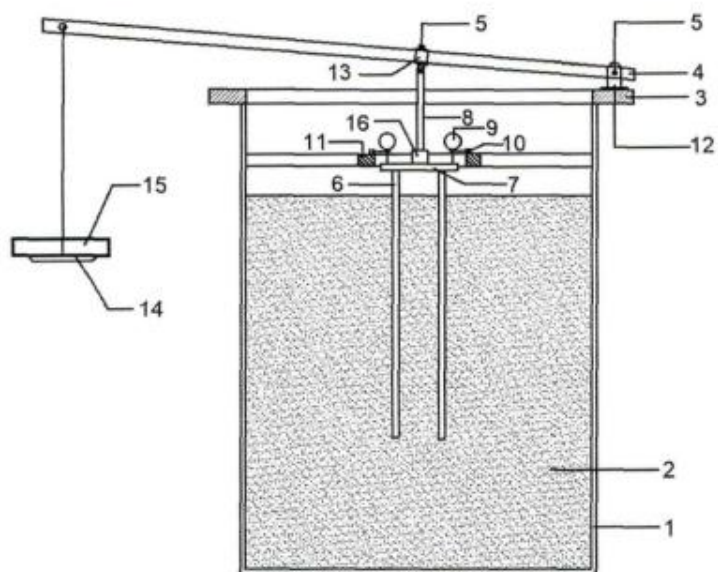


Fig. 1

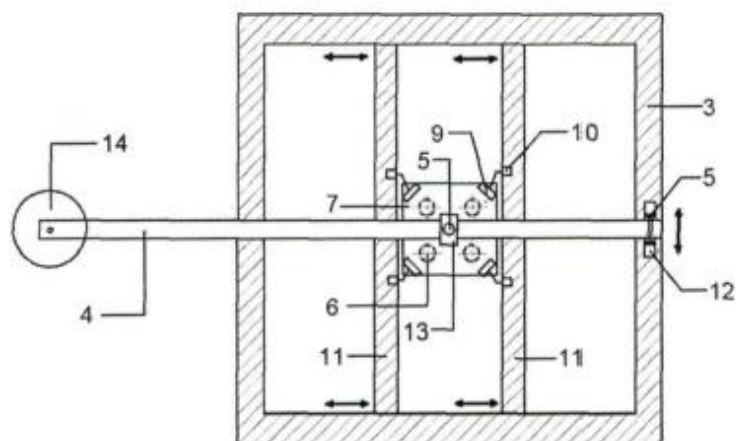


Fig. 2

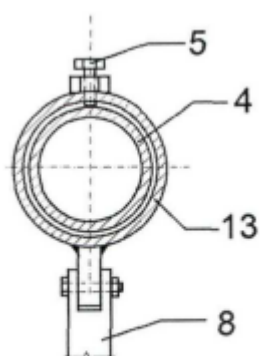


Fig. 3