**УКРАЇНА**

**(19) UA (11) 161263 (13) U**

**(51)** МПК (2025.01)
**E02D 33/00**

**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 02018**

**(22)** Дата подання заявки: **01.05.2025**

**(24)** Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **20.11.2025**

**(46)** Публікація відомостей про державну реєстрацію: **19.11.2025, Бюл.№ 47**

**(72)** Винахідник(и):
**Попович Микола Миколайович (UA)**

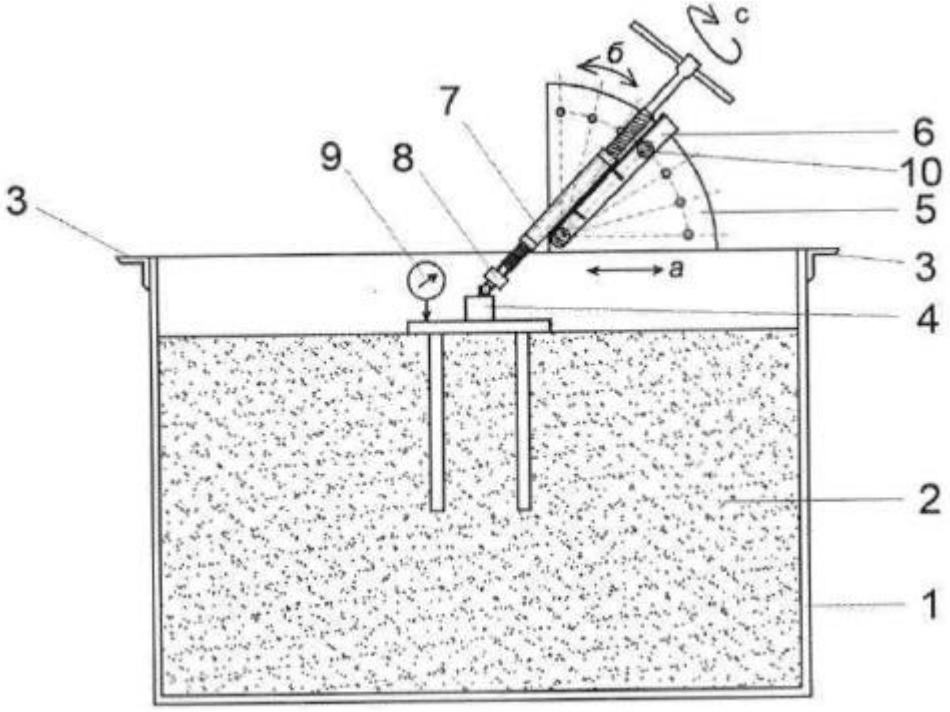
**(73)** Володілець (володільці):
**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**,
вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ МОДЕЛЬНИХ ВИПРОБУВАНЬ ПАЛЬ КОМБІНОВАНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ

**(57)** Реферат:

Пристрій для модельних випробувань паль комбінованим навантаженням складається з випробувального ящика, вертикального завантажувального пристрою і горизонтального завантажувального пристрою. Вертикальний завантажувальний пристрій з'єднаний з верхньою поверхнею ростверка, горизонтальний завантажувальний пристрій з'єднаний з боковою частиною ростверка. Нижня частина ростверка з'єднана з кількома палями, які підлягають випробуванню. Зовнішня периферія палі, яка підлягає випробуванню, заповнена ґрунтом. Вертикальний і горизонтальний завантажувальні пристрої поєднані в один силовий механізм з можливістю руху по всій поверхні ґрунту випробувального ящика.

UA 161263 U




Фіг. 1

Корисна модель належить до галузі цивільного будівництва модельних випробувань, зокрема до лабораторного випробувального пристрою для комбінованих навантажень модельних паль.

З практики використання пальових фундаментів навантаження на пальовий фундамент все більше і більше є поєднанням вертикального та горизонтального навантажень у певному співвідношенні та послідовності. Через відсутність відповідних досліджень і вказівок щодо специфікацій метод перевірки горизонтального та вертикального навантажень окремо часто використовується в інженерній практиці без урахування взаємного впливу між навантаженнями, що не відповідає дійсній роботі.

Перевірка поведінки палі при навантаженні при польових випробуваннях на фактичному будівельному майданчику дає найбільш точні результати, але недоліком є те, що це спричиняє великі економічні втрати. Тому в основному проводяться випробування з використанням різних програм чисельного аналізу або випробування моделі в приміщенні.

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 рама, що оточує верхню окружність корпусу і містить пристрій, здатний прикладати вертикальне навантаження до верхньої частини палі [патент KR № 20120114706A, 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 встановлювати нові палі і щоразу спорожняти та заповнювати корпус ґрунтом з однаковими характеристиками.

Відомий лабораторний випробувальний пристрій для комбінованого навантаження модельної палі, який містить модельний резервуар для ґрунту, модельну палю, L-подібні реактивні балки, розташовані по обидва боки модельної палі, основну балку, розташовану на вершині модельної палі, і навантажувальний пристрій, яким шківи і сталевий трос з'єднані з модельною палею або головною балкою [патент CN № 105 887946A, МПК E02D 33/00, опубл. 24.08.2016].

Недоліком відомого пристрою є обмеженість використання через фіксоване розташування L-подібних реактивних балок на модельному резервуарі, що не дозволяє ефективно використати підготовлений ґрунт основи.

Найближчим аналогом до корисної моделі є пристрій для модельних випробувань паль комбінованим навантаженням, який складається з випробувального ящика, вертикального завантажувального пристрою і горизонтального завантажувального пристрою, вертикальний завантажувальний пристрій з'єднаний з верхньою поверхнею ростверка, горизонтальний завантажувальний пристрій з'єднаний з боковою частиною ростверка; нижня частина ростверка з'єднана з кількома палями, які підлягають випробуванню, зовнішня периферія палі, яка підлягає випробуванню, заповнюється ґрунтом [патент CN № 106836318A, МПК E02D 33/00, опубл. 13.06.2017].

Недоліком такого пристрою є обмеженість використання через необхідність розташування ростверка на рівні верху випробувального ящика, через розташування горизонтального завантажувального пристрою та складність заповнення периферії паль ґрунтом.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення пристрою для модельних випробувань паль комбінованим навантаженням, в якому за рахунок наявності нових конструктивних елементів та особливостей їх виконання досягається спрощення конструкції та підвищення ефективності використання, крім того зменшуються витрати на проведення випробувань.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для модельних випробувань паль комбінованим навантаженням, який складається з випробувального ящика, вертикального завантажувального пристрою і горизонтального завантажувального пристрою, вертикальний завантажувальний пристрій з'єднаний з верхньою поверхнею ростверка, горизонтальний завантажувальний пристрій з'єднаний з боковою частиною ростверка, нижня частина ростверка з'єднана з кількома палями, які підлягають випробуванню, зовнішня периферія палі, яка підлягає випробуванню, заповнена ґрунтом, згідно з корисною моделлю, вертикальний і горизонтальний завантажувальні пристрої поєднані в один силовий механізм з можливістю руху по всій поверхні ґрунту випробувального ящика.

Суть корисної моделі пояснюють креслення, на яких зображено: на фіг. 1 - вид збоку пристрою; на фіг. 2 показаний вид спереду.

Пристрій містить випробувальний ящик 1, в якому розміщено ґрунт 2, ребро жорсткості 3, розташоване по верхньому контуру випробувального ящика 1, ростверк 4, що об'єднує голови паль, влаштованих в ґрунті 2, силовий механізм, який складається з упорних секторів 5 з ребрами жорсткості 12 та отворами для фіксації силової рами 6, закріплених фіксаторами положення 11 на ребрах жорсткості 3 випробувального ящика 1, силової рами 6, закріпленої до упорних секторів 5 болтовими з'єднаннями 10, на якій розташовано гвинтовий домкрат 7; динамометр 8, встановлений між ростверком 4 і нижнім кінцем гвинтового домкрата 7, індикатор переміщень 9, закріплений до ростверка 4.

Пристрій застосовують наступним чином. У випробувальний ящик 1, вкладають ґрунт 2 основи, влаштовують моделі паль і об'єднують їх ростверком 4 (фіг. 1). Збирають силовий механізм, для цього закріплюють болтовими з'єднаннями 10 силову раму 6 між упорними секторами 5, вибираючи кут (напрямок б) згідно з програмами випробувань (фіг. 1), на силову раму 6 встановлюють і закріплюють гвинтовий домкрат 7 (фіг. 2), рухаючи його в напрямку в по силовій рамі 6, встановлюють силовий механізм на ребра жорсткості 3 випробувального ящика 1, вибираючи положення (фіг. 1) в напрямку а розташування ростверка 4 і закріплюють ребра жорсткості 12 силового механізму на ребра жорсткості 3 випробувального ящика 1, використовуючи фіксатори положення 11. Між ростверком 4 і нижнім кінцем гвинтового домкрата 7 встановлюють динамометр 8. Для фіксації деформацій встановлюють індикатор переміщень 9, прикріплюючи його до верху ростверка 4.

Для здійснення навантаження на ростверк 4 запускають механізм гвинтового домкрата 7 в напрямку с (фіг. 1), який починає обертатися і через динамометр 8 передає комбіноване навантаження на ростверк 4.

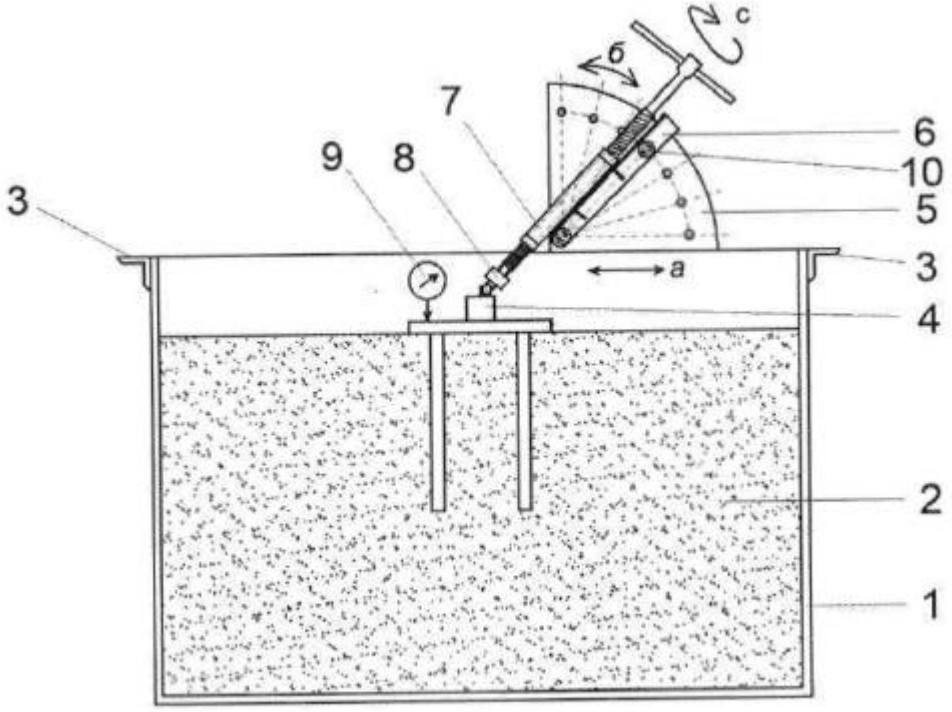
Навантаження прикладають ступенями, згідно з програмою випробувань, вимірюють лінійне переміщення ростверка 4, використовуючи індикатор переміщень 9. Фіксують результати випробувань і представляють їх у формі, прийнятій за домовленістю.

Таким чином, розроблена конструкція пристрою для модельних випробувань паль комбінованим навантаженням, дозволить спростити конструкцію, підвищити ефективність, а також знизити витрати при проведенні випробувань.

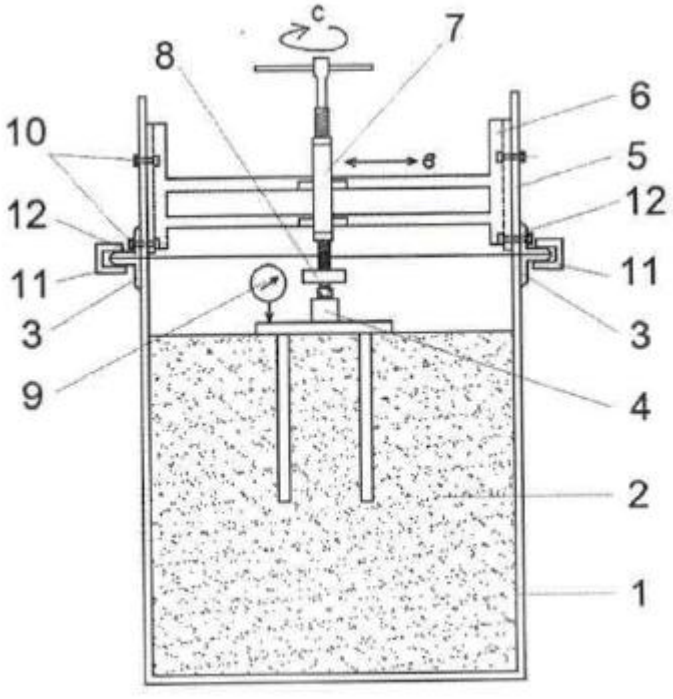
Пристрій можна використовувати для вивчення характеристик взаємодії паль та ґрунту пальових фундаментів, взаємного впливу паль при різних обмеженнях нижньої частини паль, за різних відстаней до паль і діапазону впливу ґрунту навколо паль.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для модельних випробувань паль комбінованим навантаженням, що складається з випробувального ящика, вертикального завантажувального пристрою і горизонтального завантажувального пристрою, вертикальний завантажувальний пристрій з'єднаний з верхньою поверхнею ростверка, горизонтальний завантажувальний пристрій з'єднаний з боковою частиною ростверка, нижня частина ростверка з'єднана з кількома палями, які підлягають випробуванню, зовнішня периферія палі, яка підлягає випробуванню, заповнена ґрунтом, який **відрізняється** тим, що вертикальний і горизонтальний завантажувальні пристрої поєднані в один силовий механізм з можливістю руху по всій поверхні ґрунту випробувального ящика.




Фіг. 1




Фіг. 2

Комп'ютерна верстка В. Мацело

ДО "Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій", вул. Дмитра Годзенка, 1, м. Київ – 42, 01601