



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 45654

(13) A

(51) B E02D1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) НАКОНЕЧНИК ДЛЯ ПЕНЕТРАЦІЇ ҐРУНТУ З ФІКСОВАНОЮ ГЛИБИНОЮ ЗАНУРЕННЯ

1

2

(21) 2001053518

(22) 25 05 2001

(24) 15 04 2002

(46) 15 04 2002, Бюл. № 4, 2002 р.

(72) Винников Юрій Леонідович, Яковлев Аркадій
Вікторович(73) ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА

(57) Наконечник для пенетрації ґрунту з фіксованою глибиною занурення, що містить хвостовик з розташованим основою на хвостовику конусом із

гладкою поверхнею, який відрізняється тим, що додатково оснащений шайбою-фіксатором, діаметр отвору якої складає

$$d = 2h \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2},$$

де h - фіксована глибина занурення наконечника, мм, α - кут при вершині конуса, град.,

що розміщують у межах висоти конуса перпендикулярно до його повздовжньої осі

Винахід відноситься до будівництва, а саме до пристроїв для визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів

Відомий конус А. М. Васильєва [1, с. 60 та рис. 28, поз. 1], що містить конус, хвостовик та два балансирні вантажі, наприклад у вигляді шариків, при цьому маса конусу постійна й дорівнює 76г, а на бічній поверхні конусу нанесена у вигляді окружності позначка глибини занурення на відстані 1 см від вістря конуса

Недоліком аналогу є неможливість визначення питомого опору пенетрації в разі, коли при випробуванні глибина занурення конуса в ґрунт не співпадає з позначкою 1 см

Найбільш близьким технічним рішенням є наконечник для пенетрації ґрунту [2, с. 17 - 18 та рис. 5, а], що містить конус і хвостовик, при цьому кут при вершині конусу звичайно складає 30°, поверхня конусу гладка

Суттєвою ознакою, загальною з об'єктом, що заявляється, є наявність хвостовика з розміщеним на ньому конусом із гладкою поверхнею

Недоліком прототипу є недостатньо висока точність вимірів, внаслідок того, що глибина занурення конуса від ступенево зростаючого навантаження необмежена, через що, починаючи з певної глибини, неоднакової для різних видів і станів ґрунту, порушується принцип інваріантності, тобто незалежності, питомого опору пенетрації щодо ступенів навантаження та глибини занурення на-

конечника, а це призводить до зниження точності вимірів

В основу винаходу покладено завдання удосконалення наконечника для пенетрації ґрунту, в якому введенням додаткового елемента-фіксатора забезпечується можливість визначення величини навантаження, яка потрібна для занурення конічного наконечника на певну завдану глибину, при збереженні принципу інваріантності питомого опору пенетрації щодо ступенів навантаження та глибини занурення наконечника, за рахунок чого підвищується точність визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів

Поставлене завдання вирішується тим, що наконечник для пенетрації ґрунту з фіксованою глибиною занурення, що містить хвостовик з розташованим основою на хвостовику конусом із гладкою поверхнею, згідно винаходу, додатково споряджений шайбою-фіксатором, діаметр отвору в якій складає

$$d = 2h \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2},$$

де h - фіксована глибина занурення наконечнику, мм, α - кут при вершині конуса, град.,

що розміщують у межах висоти конуса перпендикулярно до його повздовжньої осі

Суть винаходу полягає в тому, що пристрій забезпечує уніфікацію технології дослідів, тобто

(13) A

(11) 45654

(19) UA

одержання питомого опору penetрації R стосовно однакової глибини занурення наконечника $h = \text{const}$ за виразом

$$R = \frac{P \pm P_0}{h^2},$$

де P - навантаження, тобто зусилля penetрації, H , від якого наконечник досяг глибини занурення $h = \text{const}$,

P_0 - поправка до величини зусилля penetрації, H , яка являє собою абсцису точки перетину дослідної прямої в координатах " $P - h^2$ " з віссю абсцис P

За фіксовану глибину занурення наконечнику доцільно приймати $h = 10 \text{ мм} = 0,01 \text{ м}$. У цьому випадку питомий опір penetрації становить

$$R = (P \pm P_0) \cdot 10^4 \text{ Па або } R = 10 \cdot (P \pm P_0) \text{ кПа}$$

При таких умовах обов'язково зберігається принцип інваріантності питомого опору penetрації щодо ступенів навантаження та глибини занурення наконечника, завдяки чому підвищується точність визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів

На фіг 1 зображено вертикальний осьовий переріз пристрою в робочому стані

На фіг 2 зображено переріз 1-1

Пристрій містить хвостовик 1, на якому основою розміщено конус 2 із гладкою поверхнею, та шайбу-фіксатор 3, яка гнучко, наприклад за допомогою тросику або скоби (на фіг 1 і 2 умовно не показано), з'єднана з хвостовиком, а перед проведенням випробувань вільно насаджується на конус перпендикулярно до його поздовжньої осі. Кут α при вершині конуса та фіксована глибина занурення наконечнику h є головними геометричними параметрами, що характеризують властивості наконечника

Робота пристрою здійснюється таким чином. Хвостовик 1 наконечника вставляють в отвір змінної штанги лабораторного пенетрометра, наприклад ЛП-1, шайбу-фіксатор 3 насаджують на конус 2 перпендикулярно до його поздовжньої осі. Вістря конуса підводять перпендикулярно до горизонтальної поверхні зразка ґрунту. Навантаження на наконечник прикладають тарованими вантажами, які навішують на змінну штангу, а глибину занурення наконечника від кожної ступені навантаження фіксують індикатором годинникового типу, рухома ніжка якого спирається на верх змінної штанги. При цьому за першу ступінь навантаження звичайно приймають сумарну вагу наконечника, змінної штанги та зусилля від тиску ніжки індикатора годинникового типу. Після досягнення фіксованої глибини занурення наконечнику h його рух гальмується через спирання конуса на шайбу-фіксатор, яка лежить на поверхні ґрунту. На цьому penetраційне випробування припиняють

Прикладом реалізації пристрою, що заявляється, може служити наконечник для penetрації ґрунту з фіксованою глибиною занурення, до складу якого входять конус з хвостовиком, при цьому кут при вершині конусу 30° загальна висота конуса 30 мм, діаметр його основи 16 мм, поверхня конуса гладка, та шайба-фіксатор товщиною 2 мм, діаметр отвору в якій $d = 5,4 \text{ мм}$ - для фіксованої глибини занурення наконечнику $h = 10 \text{ мм}$. Ці скла-

дові наконечника виготовлені зі сталі марки Ст 3 пс. Шайба-фіксатор з'єднується з хвостовиком за допомогою металевих тросику або скоби діаметром 1 мм. Такі розміри забезпечують умови для здійснення випробувань ґрунту згідно діючих стандартів

У табл. наведені матеріали penetраційних випробувань з використанням наконечника для penetрації ґрунту з фіксованою глибиною занурення, в якому кут при вершині конусу 30° , фіксованої глибини занурення наконечнику $h = 10 \text{ мм}$, діаметр отвору в шайбі-фіксаторі $d = 5,4 \text{ мм}$

Таблиця

Результати penetраційних випробувань суглинку з використанням наконечника для penetрації ґрунту з фіксованою глибиною занурення

Навантаження P , кН	Глибина занурення наконечника h , мм	Квадрат глибини занурення наконечника h^2 , м ²
6,36	3,60	$1,296 \cdot 10^{-5}$
11,36	5,48	$3,003 \cdot 10^{-5}$
16,36	6,79	$4,610 \cdot 10^{-5}$
21,36	7,92	$6,273 \cdot 10^{-5}$
26,36	8,90	$7,921 \cdot 10^{-5}$
31,36	9,71	$9,428 \cdot 10^{-5}$
36,36	> 10,00	> $1,1 \cdot 10^{-4}$

За результатами обробки даних penetраційних випробувань питомий опір penetрації дорівнює

$$R = \frac{P \pm P_0}{h^2} = \frac{33,6 - 2,2}{0,01^2} = 314000 \text{ Па} = 0,314 \text{ МПа}$$

Така конструкція пристрою забезпечує можливість визначення величини навантаження, яка потрібна для занурення конічного наконечника на певну завдану глибину, при збереженні принципу інваріантності питомого опору penetрації щодо ступенів навантаження та глибини занурення наконечника, за рахунок чого підвищується точність визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів на 10-30 % в залежності від виду та стану ґрунту

Більшість результатів penetраційних випробувань використовують для встановлення взаємозв'язку з показниками деформативності, зокрема модулем деформації E , або міцності, зокрема кута внутрішнього тертя ϕ , питомого зчеплення c , граничного опору зрушенню τ , зв'язного генетично однорідного ґрунту. Пошук такого взаємозв'язку за даними отриманими з використанням пристрою, що пропонується, дає більш вірогідні результати через уніфікацію показників penetрації

Джерела інформації

1. Лупан Ю. Т., Клемяціонук П. Л. Испытания

грунтов пенетрацией и комбинированным зондированием - К УМК ВО, 1988 - 180 с
2 Разоренов В Ф Определение строительных

свойств грунтов методами пенетрации и вращательного среза - К «Будівельник», 1966 - 136 с

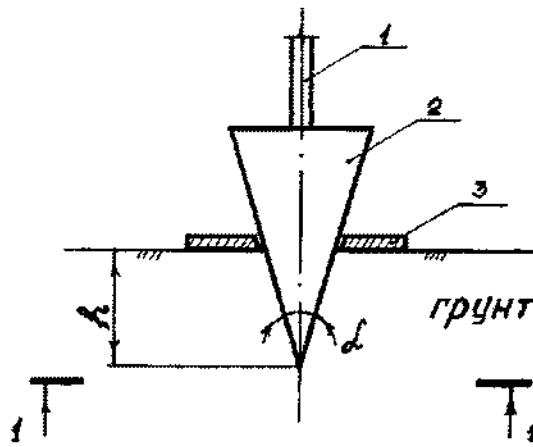


Fig. 1

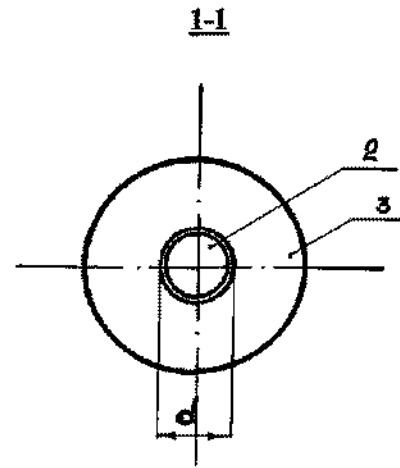


Fig. 2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 - 20 - 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 - 32 - 71