



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18390 (13) U
(51) МПК (2006)
G01N 33/24МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНИХ ВИПРОБУВАНЬ ПОРИСТИХ МАТЕРІАЛІВ

1

(21) u200603878

(22) 07.04.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Багрій Олена Вікторівна, Ковтун Віталій Васи-
льович(73) ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕР-
СИТЕТ(57) Пристрій для лабораторних випробувань по-
ристих матеріалів, який містить обойму з податли-
вими в осьовому напрямку стінками, навантажуваль-
ний штамп, що спирається на зразок пористого
матеріалу і стінки обойми, і пристрої для наванта-

2

ження і вимірювання переміщень, який відрізня-
ється тим, що пристрій виконаний у вигляді осно-
ви із закріпленими на ній поздовжніми напрямни-
ми, оснащеної замінними одна на одну на різних
етапах випробувань пробкою або пустотілою пер-
форованою колонкою, оточеною еластичною обо-
лонкою і з'єднаною з гідравлічною навантажуваль-
но-вимірювальною системою, а навантажувальний
штамп встановлений з можливістю переміщення
відносно поздовжніх напрямних або з можливістю
фіксації свого положення відносно них.

Корисна модель відноситься до галузі лабора-
торних випробувань пористих матеріалів і може
бути використана для визначення їх механічних
характеристик шляхом випробувань циліндричного
зразка у два етапи: на осьове і радіальне стиснен-
ня (спосіб [1]).

Відомі компресійні прилади [2], на яких можна
здійснити перший етап запропонованого способу
випробувань [1] шляхом осьового стиснення цилін-
дричного зразка в жорсткій обоймі (стакані).

Стандартні компресійні прилади не дозволя-
ють здійснити другий етап випробувань і, крім то-
го, мають принциповий недолік. При осьовому
стиску зразка без можливості бічного розширення
частинки ґрунту, що розміщені на контакті зі стін-
ками обойми, переміщуються в осьовому напрямі
відносно бічних стінок обойми приладу. Сили тер-
тя, що виникають при цьому, спотворюють резуль-
тати випробувань.

Найбільш близьким аналогом запропоновано-
го технічного рішення є прилад для випробувань
зразків ґрунту в умовах плоскої деформації [3]. У
цьому приладі стінки обойми виконані стискувани-
ми у вертикальному напрямку, але мають велику
жорсткість у горизонтальному.

Вертикальне зусилля при випробуванні через
жорсткий штамп передається як на зразок, так і на
стінки обойми. Завдяки чому стінки стискуються
разом зі зразком, що виключає тертя частинок
ґрунту об внутрішню поверхню обойми. Величина

зусилля, що йде на стиск стінок обойми визнача-
ється за допомогою тарувальних дослідів, у яких
відбувається навантаження обойми, не заповненої
ґрунтом. Частина зусилля, що сприймається зраз-
ком, визначається як різниця загального зусилля і
його частини, що йде на стиск тільки обойми.

Таким чином, при випробуванні в приладі пло-
скої деформації (найближчий аналог) зразка ґрун-
ту на осьовий стиск усувається конструктивний
недолік стандартних компресійних приладів, але
він не дозволяє виконати другий етап запропоно-
ваного способу випробувань - здійснити радіальне
навантаження зразка.

Можливість реалізувати обидва етапи способу
випробувань [1] дає пристрій для лабораторних
випробувань пористих матеріалів.

В основу корисної моделі поставлено завдан-
ня підвищення достовірності результатів випро-
бувань.

Поставлене завдання вирішується тим, що
пристрій для лабораторних випробувань пористих
матеріалів, котрий містить обойму з податливими
в осьовому напрямку стінками, навантажувальний
штамп, що спирається на зразок пористого мате-
ріалу і стінки обойми, і пристрої для виміру пере-
міщень, згідно корисної моделі, пристрій виконано
у вигляді основи із закріпленими на ній поздовжні-
ми напрямними, яка оснащена замінними одне
одного на різних етапах випробувань пробкою або
пустотілою перфорованою колонкою, оточеною

(13) U
18390
(11)
UA
(19)

еластичною оболонкою і з'єднаною з гідравлічною навантажувально-вимірною системою, а навантажувальний штамп встановлений з можливістю переміщення відносно поздовжніх напрямних (перший етап випробувань), або з можливістю фіксації свого положення відносно них на другому етапі випробувань.

Креслення 1, 2 ілюструють запроповану конструкцію модель.

На Фіг.1 показано схему пристрою при випробуванні на першому етапі.

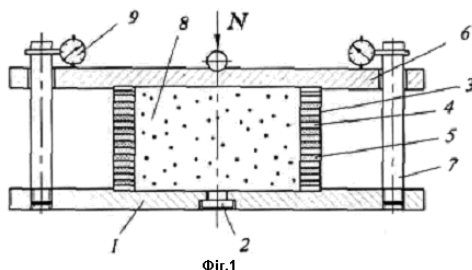
На Фіг.2 показано схему пристрою при випробуванні на другому етапі.

На першому етапі випробувань (Фіг.1) прилад складається з основи 1, в центрі якої вгвинчена пробка 2, обойми 3, виконаної з тонких металевих кілець 4 і еластичних прокладок 5, що чергуються між собою, а також жорсткого штампа 6, встановленого з можливістю переміщення вздовж напрямних 7 і передачі осьових зусиль одночасно на зразок 8 і стінки обойми 3. Пристрій оснащений індикаторами 9 для вимірювання осьових переміщення штампа 6.

Для забезпечення можливості радіального навантаження на другому етапі випробувань (Фіг.2) замість пробки 2 вгвинчена пустотіла перфорована колонка 10, оточена еластичною оболонкою 11, і з'єднана трубопроводом 12 з навантажувальним гідравлічним циліндром 13 і манометром 14. Градуйовані стінки циліндра 13 служать для визначення об'єму рідини, що поступає у колонку 10. Для видалення повітря із системи передбачені отвори, що закриваються (на кресленні умовно не показані). Для унеможливлення осьового переміщення штампа 6 на другому етапі випробувань він закріплюється на напрямних 7 за допомогою дистанційних трубок 15 і гайок 16.

Пристрій працює таким чином.

На першому етапі в середину обойми 3 поміщається зразок 8, на вирівню поверхню зразка 8 і верх обойми 3 встановлюється штамп 6 і знімається початковий відлік по індикаторах 9. За допомогою навантажувальної системи будь-якого відомого типу створюється і змінюється ступенями осьове зусилля, а по індикаторах 9 фіксується переміщення штампа, що відповідає прикладеному зусиллю.



Фіг.1

Аналогічні операції повторюються без зразка 8 в середині обойми 3.

На другому етапі замість пробки 2 вгвинчується колонка 10, що оточена еластичною оболонкою 11. У просторі між оболонкою 11 і внутрішньою поверхнею обойми 3 поміщається зразок 8. На напрямні 7 надіваються дистанційні трубки 15, довжина яких дорівнює початковій висоті зразка, і за допомогою гайок 16 нерухомо закріплюється штамп 6. Використовуючи циліндр 13 навантажувальної системи, всередині колонки 10 створюється необхідний тиск P , величина якого визначається за допомогою манометра 14. Об'єм рідини, що надійшла в колонку, фіксується по градуйованій прозорій стінці циліндра 13. По зміні об'єму визначаються радіальні переміщення U внутрішнього контуру циліндра.

Таким чином, запропоноване технічне рішення дозволяє виключити відзначені вище недоліки компресійних приладів [2] і найближчому аналогу [3].

Завдяки тому, що стінки обойми виконані у вигляді тонких металевих кілець і еластичних прокладок, що чергуються, вони можуть стискатися в осьовому напрямку разом зі зразком при передачі на них зусилля через штамп. При такій спільній деформації не відбувається проковзування пористого матеріалу відносно стінок обойми, і, отже, не виникають сили тертя, що спотворюють результати випробувань.

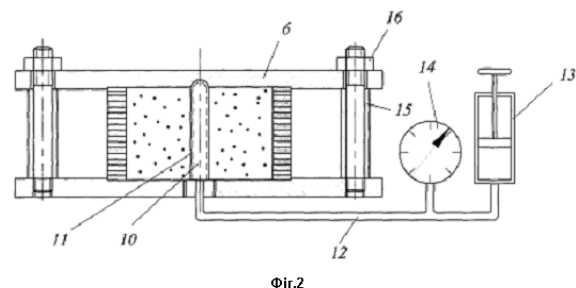
Можливість здійснювати поетапно осьове і радіальне навантаження зразка дозволяє однозначно визначити два необхідних для розрахунку за допомогою моделі лінійно деформованого середовища параметри пористого матеріалу E і ν .

Джерела інформації:

1. В.В.Ковтун, О.В.Багрій, (патент UA 11675) Спосіб визначення деформаційних параметрів пористих матеріалів за результатами лабораторних випробувань.

2. Г.К.Клейн, Н.М.Дорошкевич, П.П.Смирнин. Основания и фундаменты. - М.: Высшая школа, 1967. -264с.

3. В.Т.Бугаев. А.С. 264741 (СССР). Прибор для испытания образца грунта в условиях плоской деформации.



Фіг.2