



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 68380

(13) U

(51) МПК

G01N 3/24 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

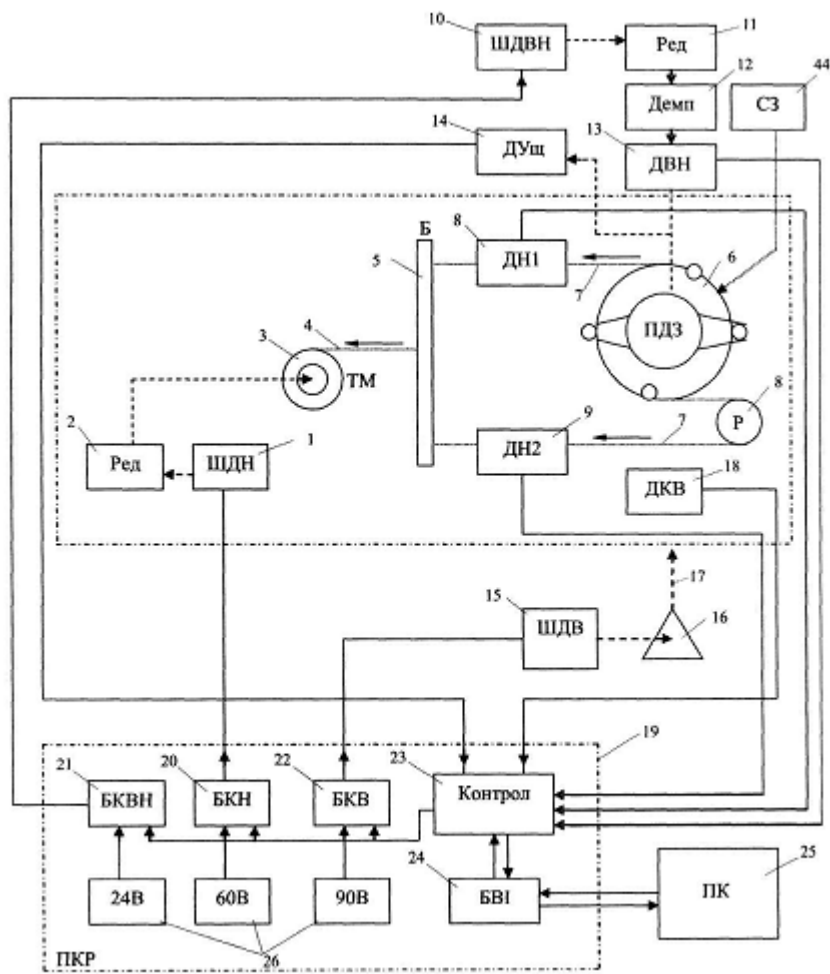
(21) Номер заявки:	u 2011 10201	(72) Винахідник(и):	Білеуш Анатолій Іванович (UA), Філімонов Віталій Юрійович (UA), Зайченко Сергій Борисович (UA), Фрідріхсон Володимир Леопольдович (UA), Кот Олександр Олександрович (UA), Горський Юрій Вікторович (UA), Парамонов Юрій Олександрович (UA), Кривоног Олександр Іванович (UA)
(22) Дата подання заявки:	19.08.2011	(73) Власник(и):	ІНСТИТУТ ГІДРОМЕХАНІКИ НАН УКРАЇНИ, вул. Желябова, 8/4, м. Київ-180, 03680, Україна (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	26.03.2012		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	26.03.2012, Бюл.№ 6		

(54) ПРИЛАД КРУТІННЯ

(57) Реферат:

Прилад крутіння містить станину, двоярусну раму, робочий стакан, привід вертикального навантаження, механізм крутіння, який складається з тягового пристрою і пристрою керування та реєстрації. Тяговий пристрій містить двигун з блоком керування, який закріплений на станині і з'єднаний гнучким приводом через тяговий механізм, насаджений на вал двигуна, і балочку - з нижнім штампом робочого стакана через шків за допомогою пари гнучких тяг, одна з яких пропущена через напрямний ролик. Гнучкі тяги з'єднані з датчиками зусиль, що закріплені на кінцях балочки і зв'язані з блоком керування двигуна через пристрій керування та реєстрації, і вимірювальні прилади деформації ущільнення і величини вертикального навантаження. Прилад обладнаний нижньою станиною, на якій встановлено механізм вібрації, який складається з шагового двигуна вібрації, на валу якого закріплений трикулачковий вібратор в двох опорних підшипниках.

UA 68380 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до області механіки ґрунтів і інженерної геології, зокрема до техніки досліджень фізико-механічних властивостей ґрунту, і стосується приладів для лабораторних досліджень механічних (міцнісних і деформаційних) характеристик ґрунтів методом крутіння зразків.

Відомий прилад крутіння, що складається зі станини, двоярусної замкнутої рами, робочого стакану, механізму крутіння, гвинтового привода для створення вертикального навантаження і вимірювальних приладів деформації ущільнення і крутіння (зсуву) [1]. Даний прилад має наступні недоліки:

1. Прикладення навантаження для скручування зразка ступенями не дозволяє досягти постійної швидкості деформації зсуву і керувати нею в процесі навантажування.

2. Складність при визначенні дійсних значень вертикального навантаження і крутих моментів, які передаються на досліджуваний зразок, тому що вертикальне і горизонтальне навантаження передаються на зразок через один вузол.

Більш близьким по технічній суті й ефекту, що досягається, є прилад крутіння, що містить станину, двоярусну раму, робочий стакан, механізм крутіння, що складається з тягового пристрою і пристрою керування та реєстрації, при цьому тяговий пристрій містить п'єзоелектричний двигун з блоком керування, який закріплений на станині і з'єднаний гнучким приводом через тяговий механізм, насаджений на вал двигуна, і балочку - з нижнім штампом робочого стакану через шків за допомогою пари гнучких тяг, одна з яких пропущена через напрямний ролик, при цьому гнучкі тяги з'єднані з датчиками зусиль, що закріплені на кінцях балочки і зв'язані з блоком керування п'єзоелектричного двигуна через пристрій керування та реєстрації за допомогою блока перетворення і введення інформації, до якого під'єднані датчик переміщення, насаджений на вал двигуна, і комп'ютер, гвинтовий привід вертикального тиску, вимірювальні прилади деформації ущільнення і крутіння (зсуву) і величини вертикального навантаження

Запропонована конструкція приладу крутіння дозволяє підтримувати постійну, задану в діапазоні 0,1-0,001 мм/хв. швидкість деформації зсуву, керувати нею в процесі навантажування, а також дає можливість фіксувати динаміку як росту, так і зменшення діючих зусиль деформації зсуву при незмінній деформації ґрунту.

Його недоліком є неможливість підтримувати в автоматичному режимі величину вертикального навантаження, недостатня точність вимірювальних приладів, а також обмежені функціональні можливості, а саме неможливість досліджень зразків ґрунту в режимах динамічних навантажень і фільтрації.

Задача, яку вирішує запропонована корисна модель, - це розширення функціональних можливостей приладу і підвищення точності вимірів деформації ущільнення і вертикального навантаження.

Поставлена задача вирішується таким чином: прилад крутіння, що містить станину, двоярусну раму, робочий стакан, привід вертикального навантаження, механізм крутіння, який складається з тягового пристрою і пристрою керування та реєстрації, при цьому тяговий пристрій містить двигун з блоком керування, який закріплений на станині і з'єднаний гнучким приводом через тяговий механізм, насаджений на вал двигуна, і балочку - з нижнім штампом робочого стакану через шків за допомогою пари гнучких тяг, одна з яких пропущена через напрямний ролик, при цьому гнучкі тяги з'єднані з датчиками зусиль, що закріплені на кінцях балочки і зв'язані з блоком керування двигуна через пристрій керування та реєстрації, і вимірювальні прилади деформації ущільнення і величини вертикального навантаження, обладнаний нижньою станиною, на якій встановлено механізм створення вібрації, який складається з крокового двигуна вібрації, на валу якого закріплений трикулачковий вібратор в двох опорних підшипниках, на поверхню якого спирається верхня станина через штовхач, закріплений на її нижній поверхні, крім того, верхня станина з'єднана з нижньою станиною по кутам пружними амортизаторами і оперта на два упори, які встановлено в повздовжні бокові прорізи, що виконані в центральних частинах нижньої і верхньої станин, і жорстко закріплено в нижній станині, а привід вертикального навантаження складається з крокового двигуна, який закріплений на стійці, яка закріплена на верхній станині, і з'єднаний за допомогою редуктора, насадженого на вал двигуна, пружинного демпфера і штока передачі зусилля, - з верхнім штампом робочого стакану через сухар, який встановлено в проріз нижньої пластини двоярусної рами і направляючу верхнього штампа, і датчик величини вертикального тиску, шток якого спирається на опорну пластину сухаря, при цьому пристрій керування та реєстрації забезпечує через блоки керування кроковими двигунами, які зв'язані з контролером, до якого під'єднані датчик контролю параметрів вібрації, закріплений на верхній станині, і датчик деформації ущільнення, який закріплено на верхній пластині двоярусної рами і спирається на

опорну пластину сухаря, за допомогою блока введення інформації і комп'ютера керування приводами тягового пристрою, приводів вертикального навантаження та вібрації і реєстрацію тягових зусиль, величини вертикального навантаження і параметрів вібрації.

Додаткові відмінності полягають у тому, що робочий стакан обладнано системою подачі і відводу води, яка складається з перфорованого порожнистого диску, який обладнаний діаметрально розташованими штуцерами і жорстко закріплений на піддоні, який з'єднаний з шківом за допомогою паза і обладнаний штуцером.

Запропонована конструкція приладу крутіння дозволяє проводити дослідження характеристик ґрунту при динамічних навантаженнях і в умовах фільтрування рідини крізь зразок ґрунту, а також підтримувати в автоматичному режимі задану величину вертикального навантаження на зразок.

Суть корисної моделі пояснюється малюнками. На Фіг. 1 представлена схема приладу крутіння, на Фіг. 2 - фотографія загального вигляду приладу, на Фіг. 3 - фотографія пристрою для дослідження зразків.

До складу приладу крутіння (Фіг. 1) входять: кроковий двигун натягу 1, редуктор 2, тяговий пристрій 3, гнучкий привід 4, балочка 5, пристрій для дослідження зразків 6, гнучкі тяги 7, напрямний ролик 8, датчики зусиль натягу 9, кроковий двигун вертикального навантаження 10, редуктор 11, демпфер 12, датчик величини вертикального навантаження 13, датчик деформації ущільнення 14, кроковий двигун вібрації 15, трикулачковий вібратор 16, штовхач 17, датчик контролю параметрів вібрації 18, пристрій керування та реєстрації 19, блок керування кроковим двигуном натягу 20, блок керування кроковим двигуном вертикального навантаження 21, блок керування кроковим двигуном вібрації 22, контролер 23, блок введення інформації 24, персональний комп'ютер 25, блоки живлення 26, система зволоження 44.

До приладу крутіння (Фіг. 2) також входять: верхня 27 і нижня 28 станини, пружні амортизатори 29, упори 30, стійка 31, двоярусна рама 32.

Пристрій для дослідження зразків (Фіг. 3) складається з двоярусної рами 32 з нижньою 33 і верхньою 34 пластинами, сухаря 35, верхнього ребристого перфорованого штампа 36, робочого стакана з набору захисних кілець 37, нижнього ребристого перфорованого штампа 38, перфорованого порожнистого диска 39, піддона 40, шківів 41, нерухомої обійми з кульками кочення 42, штока передачі зусилля 43.

Прилад крутіння працює в такий спосіб. Після того, як зразок ґрунту поміщений у робочий стакан з набору захисних кілець 37, встановлений разом з нижнім ребристим перфорованим штампом 38, порожнистим диском 39 і піддоном 40 на шків 41, на нього установлюють верхній ребристий перфорований штамп 36, на який через сухар 35, на який опертий датчик деформації ущільнення 14, закріплений на верхній 34 пластині двоярусної рами 32, і датчик величини вертикального навантаження 13, передається через шток передачі зусилля 43, демпфер 12 і редуктор 11 вертикальне навантаження від крокового двигуна 10 на зразок ґрунту (Фіг. 3).

Після стабілізації вертикальної деформації зразка, за допомогою програми, закладеної в ПК 25 (Фіг. 1), задається необхідна швидкість деформації зсуву і подається команда на запуск крокового двигуна натягу 1. Зсувне зусилля передається на шків 41 (Фіг. 3) і через з'єднаний з ним піддон 40, на якому жорстко закріплений перфорований порожнистий диск 39, за допомогою ребристого нижнього перфорованого штампа 35 - на зразок ґрунту. Зсувне зусилля реєструється датчиками зусиль натягу 9 (Фіг. 1) і передається на ПК 25. Постійна швидкість деформації зсуву підтримується за допомогою керуючих сигналів, які надходять з контролера 23 в блок керування кроковим двигуном натягу 1.

При зміні деформації ущільнення величина вертикального навантаження на зразок ґрунту фіксується за допомогою сигналів, які надходять з датчика вертикального навантаження 13 (Фіг. 1) в контролер 23 і далі через блок введення інформації 24 і комп'ютер 25 в блок керування кроковим двигуном вертикального навантаження 10 передаються керуючі сигнали, які підтримують вертикальне навантаження на заданому рівні.

При дослідженні характеристик ґрунту в умовах вібрації за допомогою програми, закладеної в ПК 25 (Фіг. 1), задаються параметри вібрації і подається команда на запуск крокового двигуна вібрації 15, який через штовхач 17 за допомогою трикулачкового вібратора 16 здійснює вібрацію верхньої станини 27, на якій розміщено пристрій для дослідження зразків 6. Верхня плита 27 коливається навколо осі, яка визначається місцем розташування двох опор 30. Для зменшення навантаження на кроковий двигун вібрації 15 можливе балансування сили ваги за рахунок зміни місця розташування двох опор 30, що змінює положення осі коливання верхньої плити. Параметри вібрації контролюються за допомогою датчика вібрації 18 та виводяться на монітор ПК 25.

Отримані інформації зусиль зсуву, вертикального навантаження, деформації ущільнення, параметрів вібрації можуть бути представлені на моніторі ПК у графічному вигляді або записані на окремий файл.

5 При дослідженні характеристик ґрунту в умовах зволоження вода через штуцер подається в перфорований порожнистий диск 39 (Фіг. 3) і далі через нижній ребристий перфорований штамп 38 - на зразок ґрунту, який поміщений в робочому стакані з набору захисних кілець 37. Профільтрована вода збирається в піддон 40 і відводиться через штуцер, який закріплений в піддоні.

10 Позитивний ефект від пропонованої корисної моделі в порівнянні з відомим технічним рішенням полягає в тому, що розширюються функціональні можливості приладу і підвищується достовірність отриманих результатів досліджень механічних характеристик ґрунтів.

Джерела інформації:

1. Месчан С. Р. Механические свойства грунтов и лабораторные методы их определения. - М.: Надра, 1974. - 192 с.

15 2. Патент України № 44278, 25.09.2009.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Прилад крутіння, що містить станину, двоярусну раму, робочий стакан, привід вертикального навантаження, механізм крутіння, який складається з тягового пристрою і пристрою керування та реєстрації, при цьому тяговий пристрій містить двигун з блоком керування, який закріплений на станині і з'єднаний гнучким приводом через тяговий механізм, насаджений на вал двигуна, і балочку - з нижнім штампом робочого стакана через шків за допомогою пари гнучких тяг, одна з яких пропущена через напрямний ролик, при цьому гнучкі тяги з'єднані з датчиками зусиль, що закріплені на кінцях балочки і зв'язані з блоком керування двигуна через пристрій керування та реєстрації, і вимірювальні прилади деформації ущільнення і величини вертикального навантаження, який **відрізняється** тим, що прилад обладнаний нижньою станиною, на якій встановлено механізм вібрації, який складається з крокового двигуна вібрації, на валу якого закріплений трикулачковий вібратор в двох опорних підшипниках, на поверхню якого спирається верхня станина через штовхач, закріплений на її нижній поверхні, крім того, верхня станина з'єднана з нижньою станиною по кутам пружними амортизаторами і оперта на два упори, які встановлено в повздовжні бокові прорізи, що виконані в центральних частинах нижньої і верхньої станин, і жорстко закріплено в нижній станині, а привід вертикального навантаження складається з крокового двигуна, який закріплений на стійці, яка закріплена на верхній станині, і з'єднаний за допомогою редуктора, насадженого на вал двигуна, пружинного демпфера і штока передачі зусилля - з верхнім штампом робочого стакана через сухар, який встановлено в проріз нижньої пластини двоярусної рами і направляючу верхнього штампа, і датчик величини вертикального тиску, шток якого спирається на опорну пластину сухаря, при цьому пристрій керування та реєстрації забезпечує через блоки керування кроковими двигунами, які зв'язані з контролером, до якого під'єднані датчик контролю параметрів вібрації, закріплений на верхній станині, і датчик деформації ущільнення, який закріплено на верхній пластині двоярусної рами і спирається на опорну пластину сухаря, за допомогою блока введення інформації і комп'ютера керування приводами тягового пристрою, приводів вертикального навантаження та вібрації і реєстрацію тягових зусиль, величини вертикального навантаження і параметрів вібрації.

45 2. Прилад крутіння за п. 1, який **відрізняється** тим, що робочий стакан обладнаний системою подачі і відводу води, яка складається з перфорованого порожнистого диска, який обладнаний діаметрально розташованими штуцерами і жорстко закріплений на піддоні, який з'єднаний з шківом за допомогою прорізи і обладнаний штуцером.

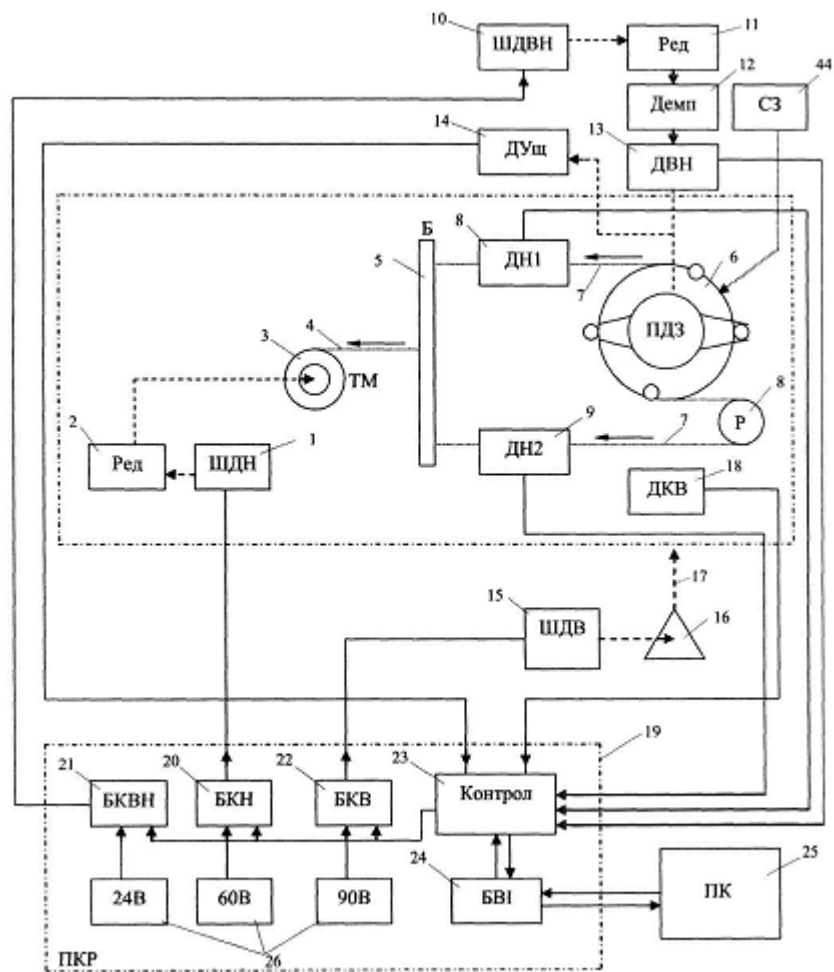


Fig. 1

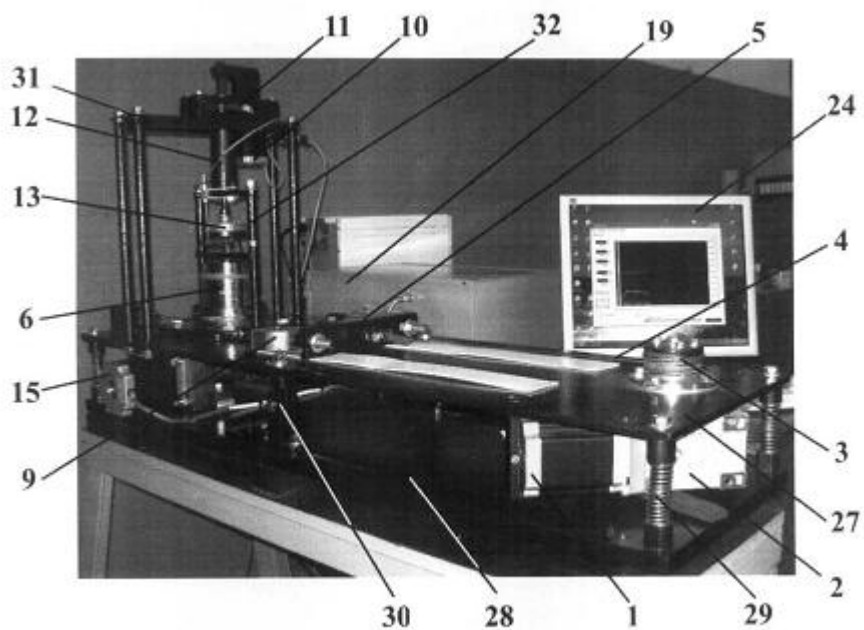
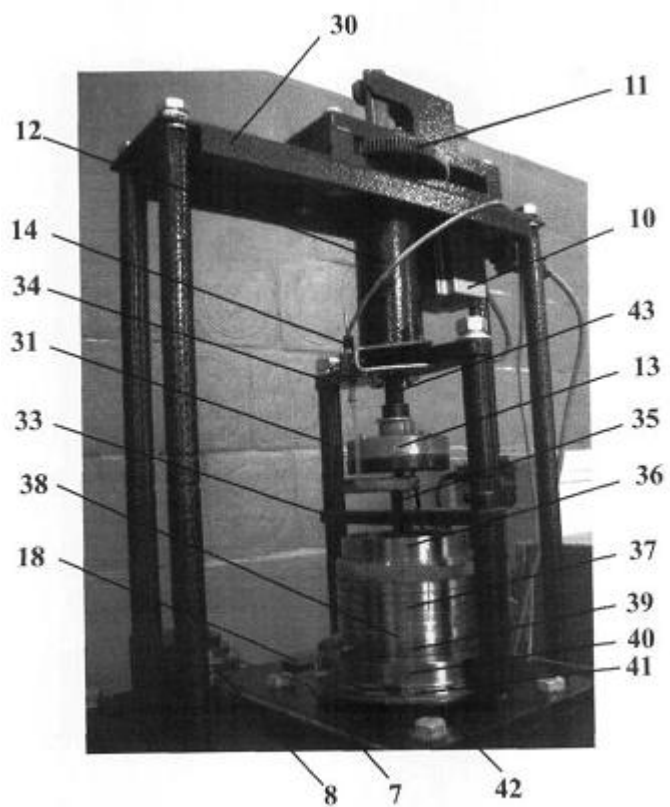


Fig. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601