



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **77732** (13) **U**
(51) МПК
G01N 3/42 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

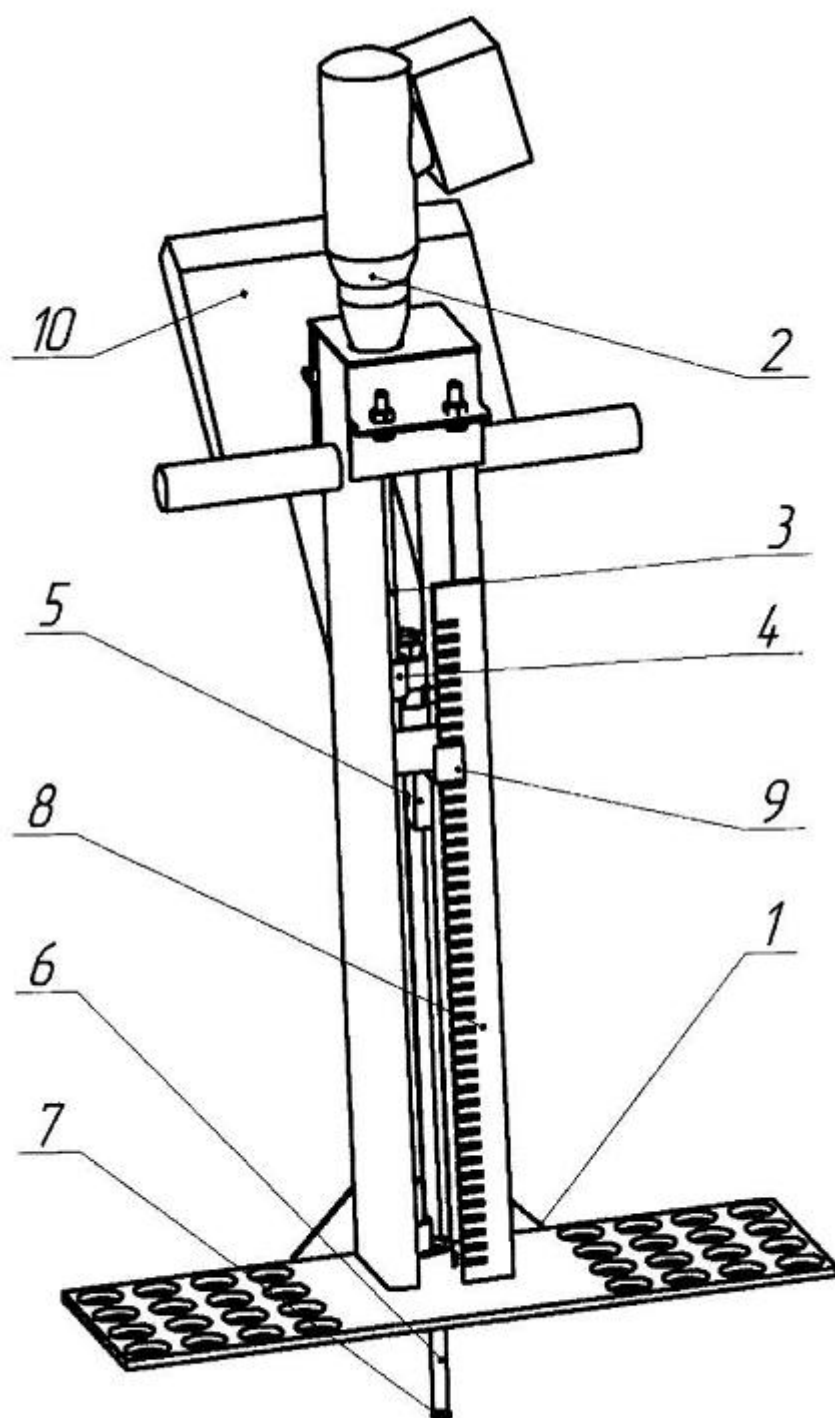
(21) Номер заявки: u 2012 09608	(72) Винахідник(и): Іваненко Іван Миколайович (UA), Шульга Сергій Федорович (UA), Гапоненко Олександр Іванович (UA)
(22) Дата подання заявки: 07.08.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.02.2013	(73) Власник(и): УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ВИПРОБУВАННЯ ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА ІМ. ЛЕОНІДА ПОГОРІЛОГО (УКРНДІПВТ ІМ. Л. ПОГОРІЛОГО), вул. Інженерна, 5, смт Дослідницьке, Васильківський р-н, Київська обл., 08654 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.02.2013, Бюл.№ 4	

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТВЕРДОСТІ ҐРУНТУ

(57) Реферат:

Пристрій для вимірювання твердості ґрунту, що містить корпус з основою, реверсивний електродвигун з редуктором, різбову штангу, повзун, тензометричний датчик, шток, плунжер, лінійку з прорізами, оптопару, електронний блок індикації, причому шток з плунжером обладнаний лінійкою з прорізами, що розташовані рівномірно по всій довжині лінійки, і вздовж яких рухається оптопара, що виконує функцію вмикання для подачі сигналу з тензометричного датчика в електронний блок індикації і далі у енергонезалежну пам'ять на кожному заданому рівні орного шару ґрунту.

UA 77732 U



Фиг. 1

Запропонована корисна модель належить до технічних засобів визначення твердості ґрунту, зокрема для вимірювання твердості орного шару при випробуваннях сільськогосподарських ґрунтообробних машин.

Відомі пристрої для вимірювання твердості ґрунту, далі "твердоміри" [1-5], які працюють за принципом вдавлювання вимірювального елемента (плунжера) у ґрунт, що досліджується, при цьому плунжер являє собою наконечник конічної форми з відомою площею вдавлювання. Останній вставляється у твердомір перед вимірюванням твердості ґрунту.

Найбільш близьким за технічною суттю до запропонованої корисної моделі є пристрій для вимірювання твердості ґрунту ИП-271 [1, 3], розроблений у Російському науково-дослідному інституті з випробувань сільськогосподарських технологій і машин (Рос НИИТиМ, Росія).

Згаданий вище твердомір ґрунту складається з таких складових частин: корпусу з основою, реверсивного електродвигуна з редуктором і шестірнею, зубчастої рейки, тензометричного датчика, штока, плунжера, інкрементального роторного енкодера осьового типу, оптопар і показника.

Робота твердоміра ґрунту здійснюється від реверсивного електродвигуна з редуктором і шестірнею. Електродвигун живиться від акумуляторної батареї. Передача обертового руху від реверсивного електродвигуна з редуктором і шестірнею забезпечує відносно корпусу зворотно-поступальний рух з'єднаних між собою зубчастої рейки та штока з плунжером. Для вимірювання швидкості заглиблення штока з плунжером у ґрунт встановлено інкрементальний роторний енкодер осьового типу, а для контролю діапазону заглиблення наконечника у ґрунт твердомір обладнаний оптопарами.

Під дією опору ґрунту через шток і наконечник тиск передається на закріплений силовимірювальний тензометричний S-подібний датчик, який формує сигнали пропорційно твердості ґрунту на заданих рівнях орного шару. Лінійну швидкість заглиблення штока з наконечником у ґрунт узгоджено з окружною швидкістю отворів на диску оптронного датчика.

Електричні сигнали з силовимірювального тензометричного і оптронного датчиків підсилюються відповідними електронними підсилювачами, подаються в аналого-цифровий перетворювач і мікроконтролерний блок з енергонезалежною пам'яттю для наступної обробки результатів дослідів на комп'ютері. Результати обробки даних вимірів твердості ґрунту представляються у вигляді графічних залежностей (діаграм твердості).

Твердомір ґрунту призначений для його установки на мобільному засобі.

Недоліками описаного вище пристрою для вимірювання твердості ґрунту є:

- необхідність узгоджувати лінійну швидкість занурювання штока з плунжером у ґрунт з окружною швидкістю отворів на диску оптронного датчика, щоб отримати відлік шляху в лінійних розмірах на діаграмі твердості;

- збільшення габаритів пристрою внаслідок того, що під дією шестірні, що обертається від електродвигуна з мотор-редуктором, зубчаста рейка переміщується відносно корпусу, при цьому в момент початку вимірювання твердості ґрунту вона (зубчаста рейка) висунута над корпусом на висоту, що дорівнює величині заглиблення штока з плунжером у ґрунт.

З урахуванням викладеного в основу корисної моделі поставлена задача:

- спростити процес отримання даних для побудови діаграми твердості, знайшовши спосіб прямого відліку глибини занурення штока з плунжером у ґрунт у лінійних розмірах;

- знайти таку конструкцію приводу у лінійний рух штока із плунжером, щоб ніякі рухомі елементи не піднімалися над корпусом і це давало б можливість використовувати твердомір ґрунту оператором без мобільного засобу, коли оператор стає обома ногами на основу корпусу і вагою свого тіла утримує пристрій у контакті з поверхнею ґрунту.

Поставлена задача вирішується таким чином:

У пристрої для вимірювання твердості ґрунту, що містить корпус з основою, реверсивний електродвигун з редуктором, різьбову штангу, повзун, тензометричний S-подібний датчик, шток, плунжер, лінійку з прорізами, оптопару, електронний блок індикації, згідно із запропонованою корисною моделлю:

- для прямого відліку глибини занурення у ґрунт штока з плунжером у лінійних розмірах до корпусу прикріплена металева лінійка з прорізами по всій її довжині, і вздовж якої рухається оптопара разом з тензометричним датчиком; оптопара в момент пересікання прорізу у лінійці виконує функцію вмикання для подачі одиничного сигналу з тензометричного датчика до електронного блока індикації і далі у енергонезалежну пам'ять;

- для виконання умови, щоб ніякий рухомий елемент не піднімався над корпусом, прийнята така конструкційна схема приведення у рух штока з плунжером: різьбова штанга встановлена на корпусі так, що має можливість тільки обертового руху, а поздовжній рух її блокується двома упорними підшипниками; поздовжній рух виникає на повзуні з різьбою, який рухається

вздовж різьбової штанги в межах габариту корпусу по висоті і який передає рух на шток з плунжером разом з тензометричним датчиком і оптопарою.

Пристрій для вимірювання твердості ґрунту зображений на кресленнях, де на фіг. 1 показаний загальний вигляд пристрою, а на фіг. 2 - конструкційна схема пристрою.

5 Пристрій для вимірювання твердості ґрунту містить корпус з основою 1, реверсивний електродвигун з редуктором 2, різьбову штангу 3, повзун 4, тензометричний датчик 5, шток 6, плунжер 7, лінійку з прорізами 8, оптопару 9, електронний блок індикації 10.

10 Пристрій для вимірювання твердості ґрунту працює таким чином: для виконання заміру твердості ґрунту пристрій вручну доставляється до необхідного місця на ґрунті і до штока приєднується плунжер 7 з необхідною площею вдавлювання, при цьому шток 6 вмиканням електродвигуна з редуктором 2 виводиться у вихідне положення, коли площа плунжера 7 зрівнюється з нижньою площиною основи корпусу; оператор стає обома ногами на площину основи корпусу для притискання його до поверхні ґрунту і починає процес вимірювання, для чого він натискає кнопку "Пуск"; при натисканні на кнопку "Пуск" вмикається реверсивний електродвигун з редуктором 2 і приводиться у обертальний рух різьбова штанга 3, від чого починає рухатися повзун 4, який у свою чергу приводить у рух шток 6 з плунжером 7 і останній починає заглиблюватися у ґрунт, при цьому на тензодатчику 5 формується сигнал, пропорційний величині навантаження, який знімається дискретно у момент, коли оптопара (датчик-приймач) пройде над прорізом у лінійці. Таким чином набирається ряд значень відповідно до кількості пройдених прорізів. Сигнали з тензодатчика потрапляють у електронний блок індикації 10, в якому перетворюються у цифрові значення та накопичуються для подальшої обробки.

При натисканні на кнопку "Стоп" закінчується черговий вимір твердості ґрунту на необхідну глибину.

25 Джерела інформації:

1. Патент России № 2305267. Устройство для непрерывного измерения твердости почвы. Авторы: Васильев С.И., Нугманов С.С. Классификация по МПК: G01N. Дата публикации: 27.08.2007.

30 2. Патент России № 2394240. Устройство для непрерывного измерения твердости почвы. Автор Савельев В.А. Классификация по МПК: G01N. Дата публикации: 10.07.2010.

3. Патент на полезную модель России № 78574. Устройство для измерения твердости почвы. Авторы: Киреев И.М., Трубицын Н.В., Коваль З.М. Опубликовано 27.11.2008.

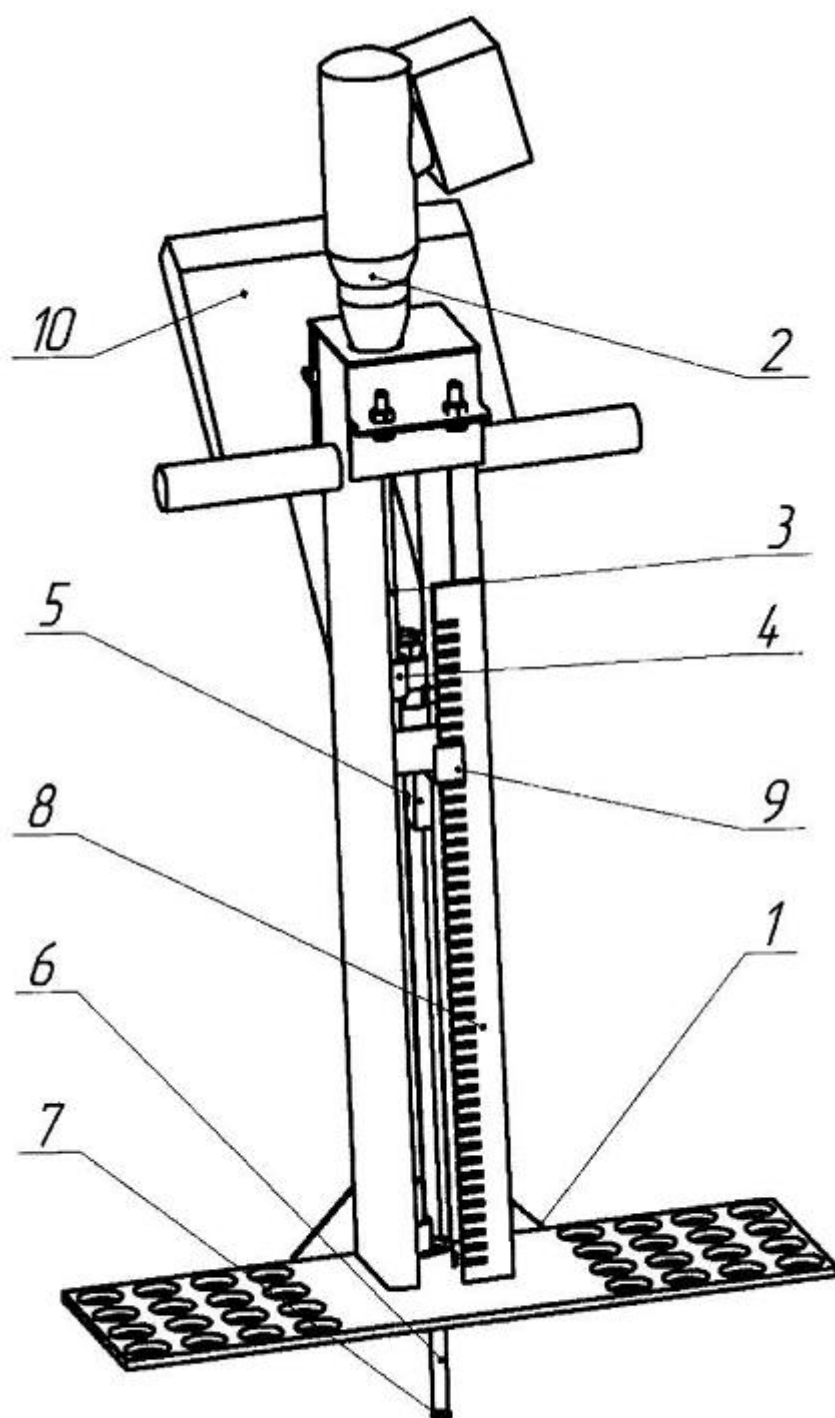
4. Трубицын Н.В. Разработка метода и средства определения твердости почвы. Автореферат диссертации. Москва, 2010.

35 5. Царенко О.М., Войтюк Д.Г., Швайко В.М., Яцун С.С. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів. - Київ: Мета, 2009.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

40 1. Пристрій для вимірювання твердості ґрунту, що містить корпус з основою, реверсивний електродвигун з редуктором, різьбову штангу, повзун, тензометричний датчик, шток, плунжер, лінійку з прорізами, оптопару, електронний блок індикації, який **відрізняється** тим, що шток з плунжером обладнаний лінійкою з прорізами, що розташовані рівномірно по всій довжині лінійки, і вздовж яких рухається оптопара, що виконує функцію вмикання для подачі сигналу з тензометричного датчика в електронний блок індикації і далі у енергонезалежну пам'ять на кожному заданому рівні орного шару ґрунту.

45 2. Пристрій для вимірювання твердості ґрунту за п. 1, який **відрізняється** тим, що шток із плунжером, тензометричний датчик і оптопара при виконанні заміру твердості ґрунту рухаються вздовж осі корпусу за рахунок повзуна з різьбою, який приводиться у рух від обертання закріпленої різьбової штанги в межах габариту корпусу по висоті.



Фиг. 1

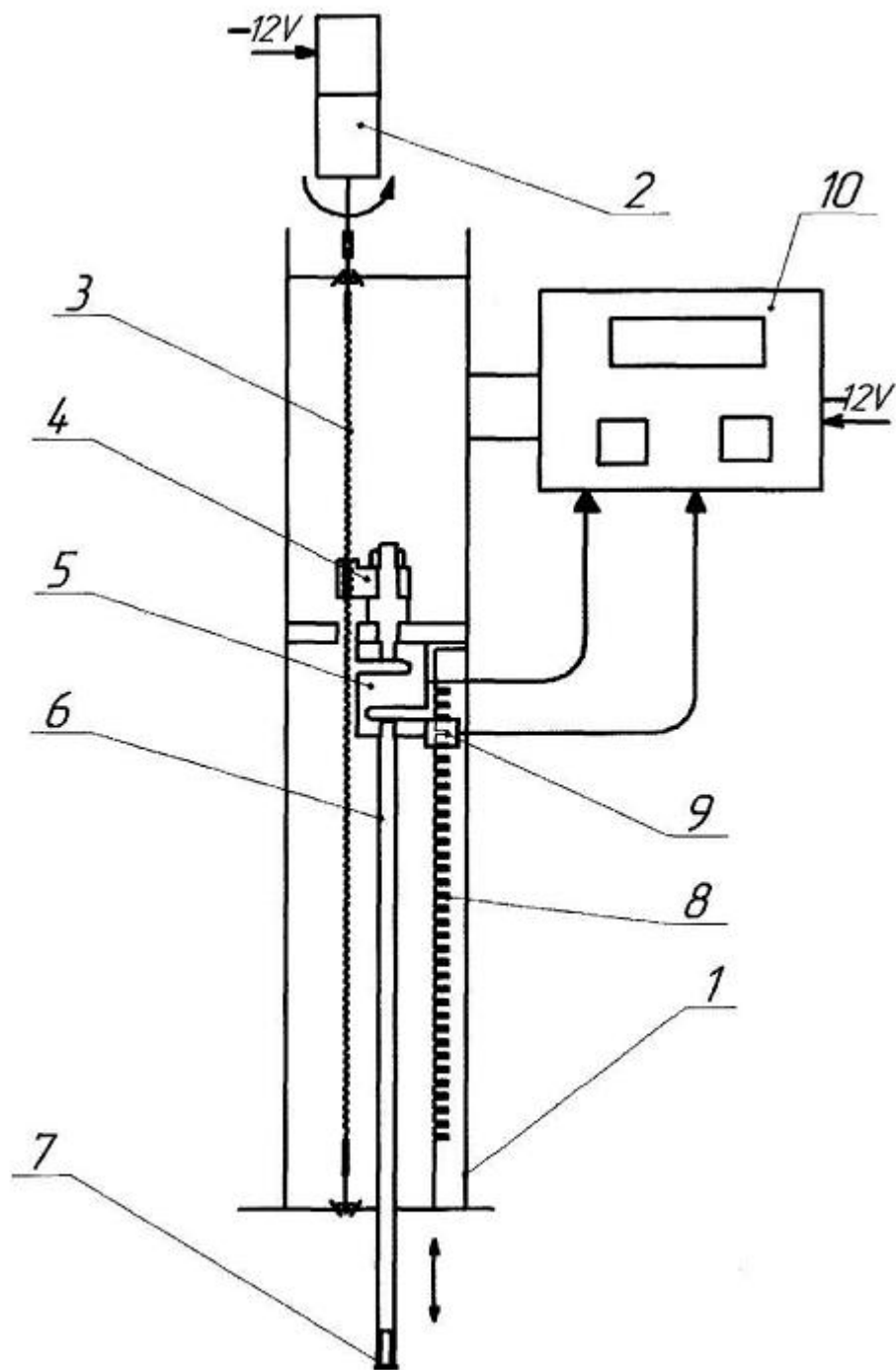


Fig. 2

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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