



УКРАЇНА

(19) UA (11) 65635 (13) U
(51) МПК
G01N 19/02 (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ТЕРТЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАТЕРІАЛІВ

1

2

(21) u201106408

(22) 23.05.2011

(24) 12.12.2011

(46) 12.12.2011, Бюл.№ 23, 2011 р.

(72) СВІРЕНЬ МИКОЛА ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ЛУ-
ЗАН ОЛЕНА РОМАНІВНА, САЛО ВАСИЛЬ МИ-
ХАЙЛОВИЧ, БОЙКО АНАТОЛІЙ ІВАНОВИЧ, ЛУ-
ЗАН ПЕТРО ГРИГОРОВИЧ(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХ-
НІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ(57) 1. Пристрій для визначення коефіцієнтів тертя
сільськогосподарських матеріалів, який складаєть-

ся із рами, жолоба, каретки та приводу, який **від-
різняється** тим, що пристрій обладнаний елект-
родвигуном постійного струму з переносними аку-
муляторами та електронним динамометром, який
має можливість фіксувати кінцеве зусилля.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що
система приводу має підпружинені ролики.

3. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що
обладнаний нівеліром та регульовальними опора-
ми.

Корисна модель належить до галузі сільсько-
господарського машинобудування, безпосередньо
до пристроїв для визначення коефіцієнтів внутрі-
шнього та зовнішнього тертя сільськогосподарсь-
ких матеріалів по різних поверхнях сільськогоспо-
дарських машин і може бути використана в інших
галузях для визначення коефіцієнтів тертя подіб-
них матеріалів.

Пристрої для визначення коефіцієнтів тертя
сільськогосподарських матеріалів відомі [1, 2, 3].
Принцип дії таких пристроїв дозволяє здійснювати
візуальне спостереження за зміною величини зу-
силля, тобто отримувати відповідну інформацію
про технологічний процес і визначати відповідні
коефіцієнти. Недоліками таких пристроїв є невисо-
ка точність вимірювань, складність обробки інфо-
рмації та неможливість проведення досліджень в
польових умовах.

Найбільш близьким аналогом до корисної мо-
делі є пристрій для визначення коефіцієнтів тертя
[3], який складається з рами, жолоба та каретки,
з'єднаних з динамометром, що встановлений на
візку і з'єднаний з приводом каретки.

Технічний результат заявленої корисної моде-
лі - підвищення точності вимірів, спрощення дослі-
джень, забезпечення можливості проведення дослі-
джень в польових умовах.

Вказаний технічний результат заявленої кори-
сної моделі досягається тим, що пристрій для ви-
значення коефіцієнтів тертя сільськогосподарських
матеріалів, який складається з рами, жолоба, кар-
ретки, приводу та динамометра і відрізняється
тим, що пристрій обладнаний електродвигуном

постійного струму з переносними акумуляторами
та електронним динамометром, при цьому систе-
ма приводу обладнана підпружиненими роликами,
а рама пристрою обладнана нівеліром та регулю-
вальними опорами.

Динамометр має можливість змінювати почат-
кове значення та фіксувати кінцеве зусилля після
зупинки приводу.

Замкнута система приводу дозволяє викону-
вати вимірювання в обох напрямках руху каретки.

Пристрій (креслення) складається з рами 1, на
якій розміщений жолоб 2 з кареткою 3. Каретка 3
виконана у вигляді візка з прикріпленими коліща-
тами 4, якими вона опирається на напрямні 5. Си-
стемою тросиків 6 каретка 3 через електронний
динамометр 7 приводиться в рух електродвигуном
8. Постійний натяг тросиків забезпечують підпру-
жинені ролики 9. Встановлення пристрою в гори-
зонтальній площині здійснюється регульованими
опорами 10 за допомогою нівеліра 11.

Пристрій для визначення коефіцієнтів тертя
працює наступним чином. Для забезпечення точ-
ності вимірювань перед початком проведення дослі-
джень пристрій за допомогою регульованих
опор 10 по нівеліру 11 встановлюють в горизон-
тальній площині. Включають пристрій в роботу без
завантажування дослідного матеріалу. Для зни-
ження похибки вимірювань від тертя механізмів і
каретки в місцях їх контакту прилад тарують без
завантаження. При цьому початкові значення еле-
ктронного динамометра встановлюють в нульове
положення. Після чого жолоб 2 та каретку 3 заван-
тажують досліджуваним матеріалом (якщо необ-

(13) U
(11) 65635
(19) UA

хідно визначити коефіцієнти тертя різних матеріалів, то і завантажують різні матеріали) і включають прилад в роботу. Динамометр 7 дозволяє фіксувати зусилля при переміщенні каретки з досліджуваним матеріалом. При необхідності каретку 3 довантажують вантажем з відомою масою.

Коефіцієнти внутрішнього тертя визначають за загальноприйнятою методикою, суть якої полягає у визначенні взаємозв'язку між дотичними і нормальними напруженнями в шарі досліджуваного матеріалу. Коефіцієнт внутрішнього тертя дорівнює тангенсу кута внутрішнього тертя. Для зернових матеріалів, між зернами яких існує зчеплення, взаємозв'язок нормальних і дотичних напружень визначають із рівняння:

$$\tau = \sigma_1 \tan \varphi_1 + C',$$

де τ - величина дотичних напружень;

σ_1 - величина нормального напруження, на якій проходить переміщення;

φ_1 - кут внутрішнього тертя;

C' - сила зчеплення.

Нормальні напруження в шарі зерна розраховують із рівняння:

$$\sigma_1 = \frac{G_m}{S_1},$$

де G_m - маса матеріалу в каретці 3;

S_1 - площа поперечного перерізу каретки 3.

Величину дотичних напружень τ визначаємо за формулою:

$$\tau = \frac{P_1 - P_x}{S_1},$$

де P_1 - показник динамометра при переміщенні каретки з наважкою зерна;

P_x - показник динамометра при таруванні, (при встановленні динамометра в нульове положення після тарування $P_x = 0$).

При визначенні за допомогою приладу коефіцієнта зовнішнього тертя f_1 у візок 3 вміщують досліджуваний матеріал, по якому необхідно визначити коефіцієнт зовнішнього тертя. Подальші досліді виконуються аналогічно визначенню коефіцієнта внутрішнього тертя. Коефіцієнт зовнішнього тертя визначається за формулою:

$$f_1 = \frac{P_1 - P_x}{G_m}.$$

Таким чином, використання запропонованої конструкції пристрою для визначення коефіцієнтів тертя дає змогу:

- підвищити точність вимірювань;
- спростити дослідження і зменшити час на їх проведення;
- виконувати дослідження в польових умовах.

Джерела інформації:

1. Ковалев Н. Г. Сельскохозяйственные материалы (виды, состав, свойства) /Н. Г. Ковалев, Г. А. Хайлис, М. М. Ковалев). - М: ИК «Родник», журнал «Аграрная наука», 1998 - 208 с.

2. Методы определения коэффициента трения скольжения металл-почва. Практикум по земледелию [Електронний ресурс]: /Библиотека сельскохозяйственной литературы. - Режим доступа до бібліотеки: <http://prodrersurs.com/metodyi-opredeleniya-koeffitsienta-treniya-skolzheniya-metall-pochva-2.html>.

3. Классен П. В. Основы техники гранулирования. Коэффициент внутреннего трения [Електронний ресурс] /П. В. Классен, И. Г. Гришаев //Сайт "Сушилка-гранулятор кипящефонтанирующего слоя".- Режим доступа до ресурсу: <http://www.granulatorfg.ru/klassen/102.php>.

