



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **45545** (13) **U**
(51) МПК (2009)
G01N 9/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ГУСТИНИ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ**

1

2

(21) u200906852

(22) 30.06.2009

(24) 10.11.2009

(46) 10.11.2009, Бюл.№ 21, 2009 р.

(72) МАЛЮТА СЕРГІЙ ІВАНОВИЧ

(73) ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНО-
ЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб визначення густини сипких матеріалів, що включає вибір зразка, його зважування та визначення об'єму методом вимірювання різниці тисків P_1 та P_2 , з наступним діленням маси на об'єм, який **відрізняється** тим, що визначення тиску P_2 здійснюється після приєднання до посудини з герметичною кришкою додаткової герметичної посудини довільного об'єму.

Корисна модель відноситься до галузі вимірювальної техніки, а саме до вимірювання густини сипких матеріалів і може бути використана в галузі сільського господарства для визначення густини зерна і насіння.

Відомий спосіб визначення густини насіння [Мордасов Д.М., Мордасов М.М. Технические измерения плотности сыпучих материалов. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2004. - 89 с.] що полягає в виборі зразка, послідовному його зважуванні, визначенні об'єму з наступним діленням маси на об'єм. Недоліками вказаного способу є: складність процедури вимірювання, яка обумовлена вимірюванням тиску спочатку в пустій посудині, а потім в посудині зі зразком сипкого матеріалу; використання токсичної речовини (ртуті). У випадку заміни ртуті водою, зменшується діапазон зміни тиску, що веде до суттєвого зменшення точності вимірювання.

Найбільш близьким за технічною суттю та прийнятим за найближчий аналог є спосіб визначення густини сипких матеріалів [Деклараційний патент України на корисну модель № 41268 МПК (2006): GO IN 9/00, 12/05/2009, бюл. № 9], що включає вибір зразка, його зважування та визначення об'єму методом вимірювання різниці тисків P_1 та P_2 з наступним діленням маси на об'єм. Недоліками способу, прийнятого за прототип є: висока трудомісткість, яка пов'язана з необхідністю виконання після кожного вимірювання математичних розрахунків; недостатня точність вимірювання, яка обумовлена систематичною похибкою, що виникає через технічну неможливість виготовлення додаткової герметичної посудини абсолютно однакового об'єму з посудиною з герметичною криш-

кою та неврахуванням об'ємів манометра, запірної арматури та з'єднувальних повітропроводів.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалити спосіб вимірювання густини сипких матеріалів шляхом використання додаткової герметичної посудини довільного об'єму, а також набору тіл правильної геометричної форми відомого об'єму і за рахунок цього зменшити трудомісткість та підвищити точність вимірювання.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі визначення густини сипких матеріалів, що включає вибір зразка, його зважування та визначення об'єму методом вимірювання різниці тисків P_1 та P_2 , з наступним діленням маси на об'єм, згідно з корисною моделлю, визначення тиску P_2 здійснюється після приєднання до посудини з герметичною кришкою додаткової герметичної посудини довільного об'єму.

Технічна суть способу та схема пристрою для його реалізації пояснюється кресленням.

На Фіг.1 зображена принципова схема пристрою для реалізації способу.

На Фіг.2 зображений набір тіл правильної геометричної форми (наприклад циліндричної) відомого об'єму.

Пристрій для вимірювання густини сипких матеріалів має пристрій для створення тиску (наприклад, гумову грушу від медичного тонометра) 1 зі всмоктувальним клапаном 2. Пристрій 1 за допомогою нагнітального клапана 3 сполучений з посудиною для вимірювання об'єму сипких тіл з герметичною кришкою 6. Посудина для вимірювання об'єму сипких тіл з герметичною кришкою 6 через розвантажувальний вентиль 4 (наприклад, від медичного тонометра) з'єднана зі стрілковим манометром (наприклад, від медичного тонометра) 5

(19) **UA** (11) **45545** (13) **U**

та, за допомогою з'єднувального вентиля 8, з додатковою герметичною посудиною 9 довільного об'єму. Посудини 6 та 9 нерухомо закріплені на загальній основі 10. Набір тіл 11, 12, 13 правильної геометричної форми (наприклад циліндричної) включає декілька (наприклад металевих) тіл відомого або такого, що може бути легко визначений з необхідною точністю об'єму V_i .

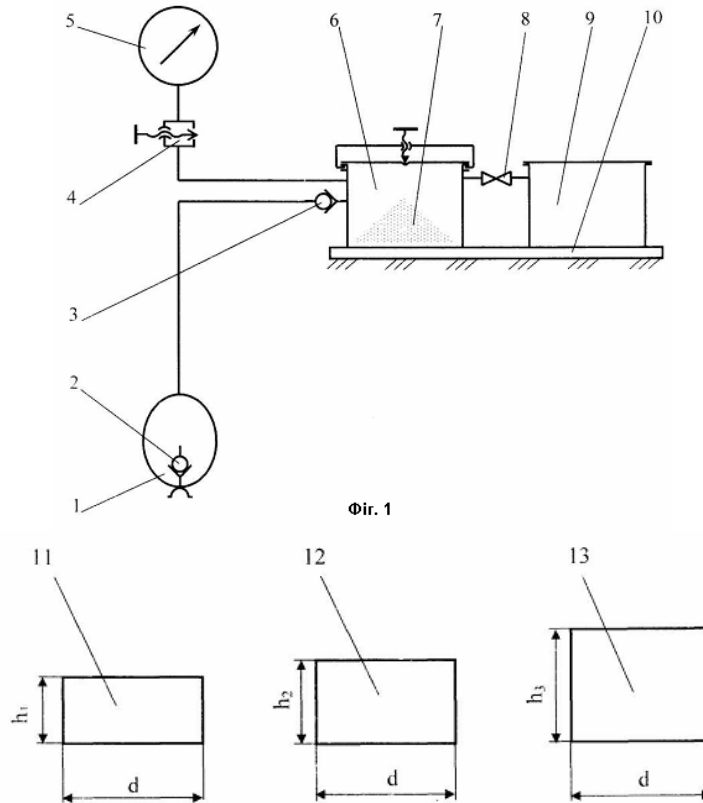
Спосіб здійснюють наступним чином. Перед проведенням вимірювань, одноразово, при відкритих розвантажувальному вентилі 4 та з'єднувальному вентилі 8 в посудину 6 з герметичною кришкою 7 із набору почергово поміщують тіла правильної геометричної форми відомого об'єму 11, 12, 13. Після закриття посудини 6 кришкою вентиля 4 та 8 закривають і за допомогою пристрою для створення тиску 1 в посудині 6 створюють певний фіксований тиск P_1 , після чого відкривають з'єднувальний вентиль 8. Тиск повітря в обох посудинах зменшується до величини P_2 , яку теж фіксують. Тиск P_2 при кожному такому вимірюванні відповідає об'єму V , тіла правильної геометричної фор-

ми. За результатами вимірювання об'ємів V_i тіл правильної геометричної форми в координатах V_i, P будують графік (діаграму) залежності V_i від P_2 .

Вибраний зразок сипкого матеріалу (наприклад, насіння) 7 зважують відомим способом та фіксують отриману масу m_{3P} . При відкритих розвантажувальному вентилі 4 та з'єднувальному вентилі 8 зразок відомої маси поміщають в посудину 6 і закривають її герметичною кришкою. Вентилі 4 та 8 закривають і за допомогою пристрою для створення тиску 1 в посудині 6 створюють певний фіксований тиск P_1 , після чого відкривають з'єднувальний вентиль 8. Тиск повітря в обох посудинах зменшується до величини P_2 , яку теж фіксують. За попередньо побудованим графіком залежності V_i від P_2 визначають V_{3P} .

Знаючи масу та об'єм зразка, за відомим виразом визначають його густину ρ

$$\rho = \frac{m_{3P}}{V_{3P}}.$$



Фіг. 1

Фіг. 2