



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **99751** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
G01F 25/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

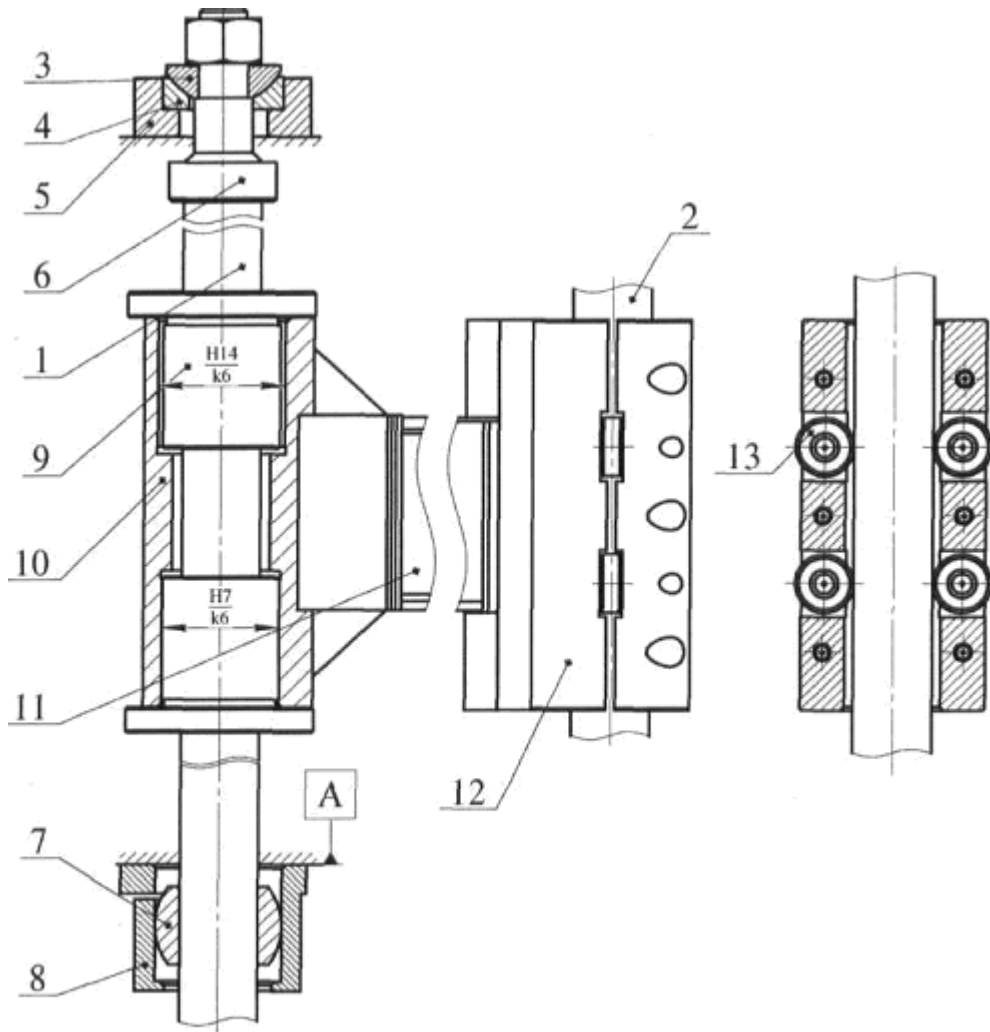
<p>(21) Номер заявки: u 2014 13195</p> <p>(22) Дата подання заявки: 09.12.2014</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2015</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2015, Бюл.№ 12</p>	<p>(72) Винахідник(и): Рак Андрій Миколайович (UA), Щупак Ігор Володимирович (UA), Коробко Іван Васильович (UA), Драчук Олеся Олександрівна (UA), Коваленко Вікторія Анатоліївна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): Рак Андрій Миколайович, вул. Жолудева, 1-д, кв. 32, м. Київ, 03134 (UA), Щупак Ігор Володимирович, вул. Гагаріна, 83, с. Софіївська Борщагівка, 08131 (UA), Коробко Іван Васильович, вул. Борщагівська, 145, кв. 108, м. Київ, 03056 (UA), Драчук Олеся Олександрівна, вул. Металістів, 6, к. 709, м. Київ, 03056 (UA), Коваленко Вікторія Анатоліївна, вул. Виборзька, 1, кім. 610, м. Київ, 03056 (UA)</p>
--	--

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛІНІЙНОСТІ ОПУСКАННЯ ДЗВОНОВОГО МІРНИКА

(57) Реферат:

Пристрій для забезпечення лінійності опускання дзвонового мірника, що містить дві прецизійні напрямні колони, консольно закріплені в крайніх точках за допомогою верхнього та нижнього вузлів фіксації, причому застосовані сферичні опори, що виконані з функціональною можливістю самовстановлення вертикальностей напрямних колон, по яких рухається дзвоновий мірник, а також використані лінійні підшипники з рециркуляцією кульок з можливістю забезпечення лінійності вертикального переміщення дзвонового мірника з мінімальними силами опору.

UA 99751 U



Фиг. 1 .

Корисна модель належить до галузі вимірювальної техніки і може бути використана для калібрування, повірки та дослідження робочих еталонів засобів вимірювальної техніки, витратомірів та лічильників газу, а також для точного відтворення і вимірювання об'єму та об'ємної витрати газу.

5 Відомий пристрій для забезпечення вертикальності опускання (див. інструкцію з експлуатації ГИДЖ.407365.011 РЭ на дзвонуву установку РЕОВГ-02), що складається з двох вертикальних тросів, які закріплені на рамі установки співвісно з дзвонивим мірником на певній відстані від нього в діаметрально протилежних точках. На дзвоні встановлені дві Г-подібні рамні конструкції, на яких містяться чотири профільні шківни з підшипниками кочення. При опусканні дзвонивого мірника шківни, обертаючись, переміщуються по тросу, чим забезпечується компенсація змінних динамічних сил та моментів опору, що відхиляють мірник від вертикальності при його опусканні.

10 Недоліком такого пристрою є виникнення крутного моменту, що є наслідком однонаправленого навивання троса, на якому підвішений мірник; неспівпадіння геометричного центру дзвону, за який виконано підвіс з його центром мас, а також недостатня механічна жорсткість тросів, що використовуються як напрямні.

15 Відомий пристрій для забезпечення лінійності опускання дзвонивого мірника виробництва Elster Instromet (<http://mcboyarka.naftogaz.com/ua/viddil-pervynnykh-etaloniv-vytraty-hazu.html>), що містить дві циліндричні напрямні, по яких рухаються опорні ролики, які в свою чергу закріплені на траверсі, жорстко зв'язаній з мірником. Кожен ролик закріплений на важелі, на кінці якого міститься вантаж з можливістю регулювання величини плеча для зміни притискового зусилля роликів. Через те, що центр мас дзвону знаходиться вище його середини, в конструкції містяться додаткові напрямні ролики, що встановлені на стінках витіснювача нижче рівня затворної рідини та при опусканні дзвону обкочуються по його зовнішній поверхні. Додатково для виключення виникнення крутного моменту, підвіс дзвону виконано на гнучкій металевій стрічці, що через циліндричні шківни з'єднує його з противагою.

20 Недоліком такої конструкції є залежність сил тертя, що виникають у вузлах роликів, від динамічного режиму роботи установки, які не компенсуються постійною величиною притискового зусилля роликів, а також відсутність можливості юстування вертикальності напрямних колон.

30 Найбільш близьким за технічною суттю до пропонованого технічного рішення є пристрій забезпечення лінійності та плавності вертикального руху дзвонивого мірника, який реалізовано в конструкції національного еталона об'єму та об'ємної витрати газу в фізико-технічному інституті Німеччини "Physikalisch-Technische Bundesanstalt" (PTB). Вищезгадана конструкція містить дві циліндричні напрямні колони, закріплені зверху і знизу на двокоординатних лінійних платформах для встановлення та юстування їх вертикальності, два лінійні підшипникові вузли, що рухаються одночасно по обох напрямних та механічно зв'язані з дзвонивим мірником за допомогою траверси. Підвіс дзвонивого мірника реалізований за допомогою троса, що утворює гнучкий механічний зв'язок дзвону з противагою через напрямні циліндричні шківни.

35 Недоліком такого технічного рішення є використання одночасно двох підшипникових вузлів, які при непаралельності напрямних колон викликають протилежно напрямлені моменти сил, та здатні призвести до заклинювання дзвону при опусканні або переривистого руху. Для роботи така система потребує високоточних вимірювань для забезпечення паралельності обох напрямних колон в двох взаємно перпендикулярних площинах, що є складним та трудомістким завданням.

40 В основу корисної моделі поставлено задачу створення конструкції пристрою вертикального опускання дзвонивого мірника, що здатна забезпечити лінійність, плавність та повторюваність вертикального руху дзвонивого мірника в процесі його опускання під час вимірювань, що в свою чергу гарантує стабільність відтворюваної витрати та тиску в піддзвонивому просторі, з функціональною можливістю незалежного самовстановлення вертикальності напрямних колон.

45 Поставлена задача вирішується шляхом реалізації опускання мірника по двох вертикально встановлених колонах 1 та 2, що слугують напрямними (креслення). Обидві колони мають верхній та нижній вузли закріплення, що дозволяє забезпечити їх вертикальне встановлення в двох взаємно перпендикулярних площинах незалежно від величини перекоосу несучої рами на якій вони закріплені.

50 Вертикальність встановлення колони досягається шляхом використання у верхньому вузлі півсфери 3 та сферичної опори 4, що через корпус 5 жорстко закріплені на несучій рамі. Напрямна колона через перехідну втулку 6 закріплена в півсфері 3, що проходить крізь неї. За рахунок можливості обертання півсфери 3 в сферичній опорі 4, під дією сили тяжіння з високою точністю досягається вертикальність напрямної колони 1 або 2. Для консольної фіксації колони в нижній точці без зміщення вертикальності застосована розрізна півсфера 7, яка встановлена в об'ємі 8. Завдяки цьому точка контакту півсфери 7 та опори 8 завжди утворює коло, незалежно

від кута перекошу базової площини А, на якій вона закріплена. Фіксація колони в нижній точці відбувається за рахунок механічного стискання опори 8, що (наприклад за допомогою гвинтів). Таким чином запропонована конструкція забезпечує вертикальність напрямної колони в двох взаємно перпендикулярних площинах, що проходять крізь її вісь, з величиною абсолютного відхилення нормальності осі колони від абсолютного горизонту не перевищуючим $0,05^\circ$.

Лінійність опускання по напрямних колонах реалізується використанням двох фланцевих лінійних кулькових підшипників з рециркуляцією кульок 9, що встановлені в корпусному вузлі 10, який жорстко зв'язаний з траверсою 11, що в свою чергу жорстко зв'язана з дзвоновим мірником (на кресленні не показаний). Забезпечення співвісності обох підшипників 9 досягається за рахунок того, що одна з проточок в корпусі 10 виконана з допуском, що не перевищує Н14 квалітету, інша - по якій відбувається центрування базового підшипника відносно напрямної колони по Н7. Після встановлення базового підшипника і монтажу обох підшипників на колону проводиться їх фіксація у вузлі 10 за допомогою гвинтів. При цьому забезпечується їх центрування по напрямній колоні за рахунок того, що монтажні отвори для фіксації на підшипниках виконані з зазором по відношенню до товщини фіксуючого гвинта, що дозволяє юстирування підшипника, встановленого в проточку, що виконана з допуском по Н14, в межах $\pm 0,5$ мм.

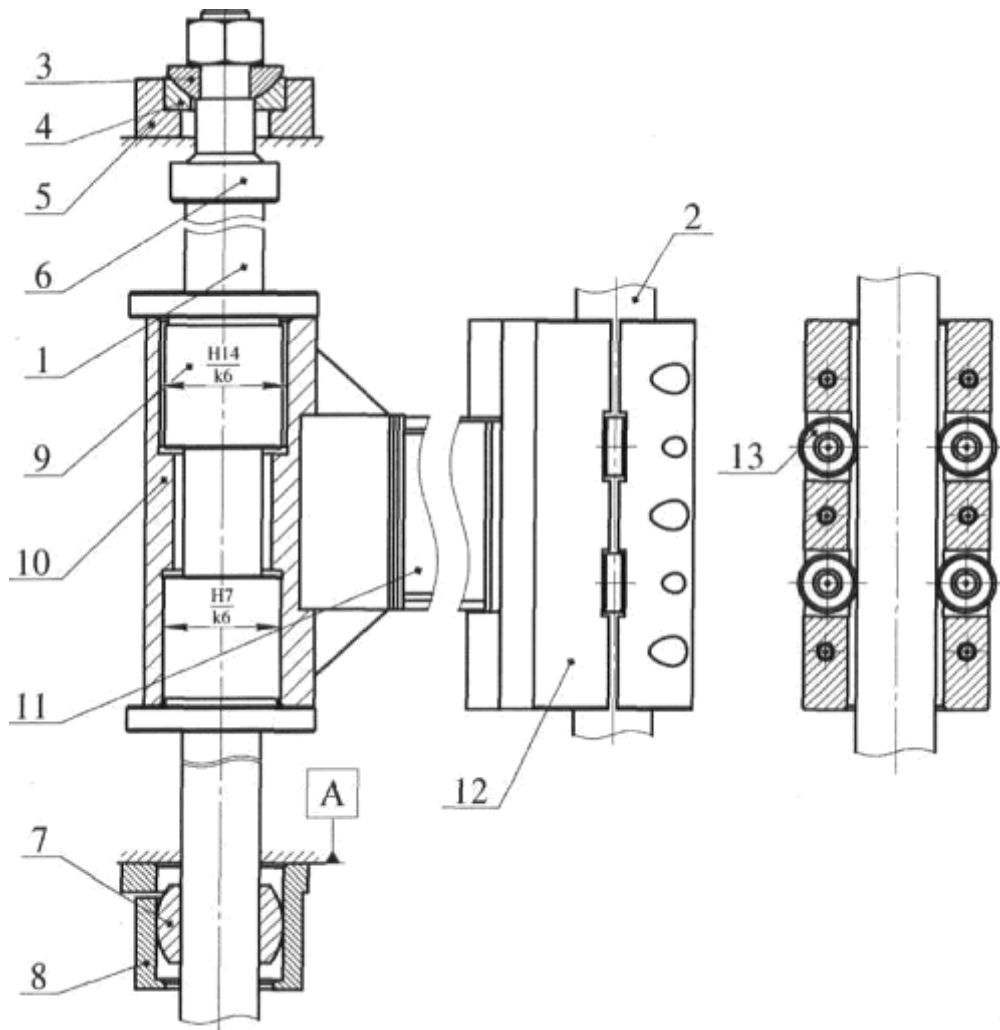
Напрямна колона 2 використовується для обмеження обертання дзвонового мірника, для цього застосовується вузол 13, який жорстко кріпиться на траверсу 11 та містить чотири прецизійні радіальні підшипники 13, які в двох діаметрально протилежних точках обкочуються по напрямній колоні 2. Площина, що проходить через вісь колони 2 та площина, в якій підшипники обкочуються по напрямній колоні, ортогональні до траверси, на якій закріплений дзвоновий мірник. Додатково сумарна маса вузла 10 в зборі з підшипниками для забезпечення рівномірності навантаження лінійних ... відхиленням не більше 5 %. Це гарантує плавність руху і відсутність паразитних сил тертя при опусканні/підйманні дзвонового мірника.

Запропонований пристрій для забезпечення лінійності опускання дзвонового мірника працює наступним чином. При переміщенні дзвонового мірника, який жорстко зв'язаний з траверсою 11 та точка прикладення сили до якого знаходиться посередині траверси, лінійні підшипники 9 рухаються по напрямній колоні 1, що забезпечує мінімальний опір за рахунок тертя-кочення та компенсує будь-які відхилення дзвонового мірника при опусканні у вертикальній площині.

Для компенсації обертального моменту в горизонтальній площині використовуються підшипники 13, встановлені у вузлі 12, що обкочуються по напрямній колоні 2 в площині, перпендикулярній до площини, яка проходить крізь осі напрямних колон 1 та 2.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для забезпечення лінійності опускання дзвонового мірника, що містить дві прецизійні напрямні колони, консольно закріплені в крайніх точках за допомогою верхнього та нижнього вузлів фіксації, який **відрізняється** тим, що застосовані сферичні опори, що виконані з функціональною можливістю самовстановлення вертикальностних напрямних колон, по яких рухається дзвоновий мірник, а також використані лінійні підшипники з рециркуляцією кульок з можливістю забезпечення лінійності вертикального переміщення дзвонового мірника з мінімальними силами опору.



Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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

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