



УКРАЇНА

(19) UA (11) 57649 (13) U
(51) МПК (2011.01)
G01G 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГІДРАВЛІЧНІ ВАГИ

1

2

(21) u201009108

(22) 20.07.2010

(24) 10.03.2011

(46) 10.03.2011, Бюл.№ 5, 2011 р.

(72) ШЕЛЕП ВІКТОР ІВАНОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Гідравлічні ваги, які мають вагоприймальний вузол, зв'язаний з основою через гідроопору з робочою порожниною у вигляді герметичної камери, яка утворена верхнім та нижнім днищами, та пасивною діафрагмою, при цьому нижнє днище підпружинене до основи, а реєстратор має елементи різної чутливості, які являють собою труби різного перерізу, вставлені одна в одну з рухомим ущільненням, при цьому труба більшого перерізу сполучена з робочою порожниною, які відрізняються тим, що верхнє та нижнє днища виконані сферичними, а вагоприймальний вузол, розташований в

корпусі, містить коромисло, поділене опорою на два плеча, на одному з яких розташована вагоприймальна платформа, а протилежне плече з врівноважуючим пристосуванням з'єднане шарнірно зі скобою, приєднаною до нижнього сферичного днища, при цьому верхнє сферичне днище має трійник, на відгалуженнях якого є вентиля, а, в свою чергу, відгалуження з'єднані між собою перемичкою з вентиляем, при цьому відгалуження кожне окремо з'єднані з трубами малого і великого перерізу, розташованими вертикально і змонтованими на спільному фланці концентрично, при цьому в трубі малого перерізу знаходиться поплавок зі стержнем і стрілкою вагореєстратора, а в трубі великого перерізу поплавок з вертикально закріпленими шкалами вагореєстратора, проградуєвані в вагових одиницях, а пасивна діафрагма має кільцеву форму.

Корисна модель відноситься до ваговимірювальної техніки і може бути використана для зважування і дозування різних матеріалів.

Відомі механічні важільні ваги ГОСТ 27735-94, які широко використовуються в промисловості і побуті. Ваги складаються з корпусу, вагоприймальної платформи, яка через систему важелів і тяг передає зусилля, створюване масою вантажу на врівноважуюче спеціальним пристроєм коромисло, по якому візуально зусиллям оператора пересувається вагореєстратор, яким визначається вага вантажу в точці рівноваги коромисла. Механічна схема має переваги, але має і певні недоліки. А саме: суб'єктивність при роботі в режимі регулювання і зважування. Визначившись не вірно при регулюванні в ту чи іншу сторону в подальшому всі зважування будуть нести на собі цю долю похибки. Зважування на важільних механічних вагах потребує візуального спостереження за вагореєстратором і постійного втручання в регулювання цим процесом.

Відоме ваговимірювальне пристосування (а.с. СРСР №1174764, кл. G01G 5/02 опубліковано 23.08.1985 р., бюлетень № 31), яке складається з

заповненої рідиною ємкості, в яку занурений вагоприймальний вузол з системою вимірювань і реєструючою апаратурою. Пристосування має простий вагоприймальний вузол, але в той же час складні реєструючі прилади: частотомір, перетворювач сигналів, реєструюче друкарське пристосування, катушку індуктивності. Між вагоприймальним вузлом та реєструючою апаратурою через блоки та катушку індуктивності проходить сердечник-противага підвішений на тросу, який під дією змін температури та пружних сил може змінювати свою довжину, що буде впливати на точність зважування.

Відомі гідроваги (а. с. СРСР №1154541, кл. G01G 05/04, опубліковано 07.05.1985 р., бюлетень №17), які мають циліндр з кришкою, манометр і розміщений в циліндрі поршень з штоком і нагромаджувальну порожнину в кришці. Завдяки отвору в кришці циліндра, виконаною концентрично штоку, при роботі гідрогаз виключено тертя штока і його заклинювання. В той же час для перекривання отвору в кришці використовується пружина, яка опирається на поршень і стискується при зважуванні. Як відомо характеристика залежності дефо-

(19) UA (11) 57649 (13) U

рмації пружини від навантаження нелінійна. Тобто пружина в цих гідровагах є причиною похибки і тому їх точність зважування невисока.

Відомі кранові гідравлічні ваги (а. с. СРСР № 1379639, кл. G01G 5/04, опубліковано 07.03. 1988 р., бюлетень№9), які містять ступінчастий гідроциліндр в якому на торці ступені між поршнем і циліндром встановлено пружне ущільнення. Верхня траверса з'єднана з циліндром, нижня з поршнем. До порожнини гідрога заповненою робочою рідиною, приєднаний манометр, проградуїований у відповідних вагових одиницях і реєструючий зміну ваги. Як видно з опису гідрога, поршень при зважуванні, рухаючись, стискає ущільнення яке виконує в цих гідровагах роль пружини. Як відомо, пружини, є причиною похибок при зважуванні.

Прототипом запропонованих гідрога вибрано гідрога (а.с. СРСР № 1180706, кл. G01G 5/04, опубліковано 23.09. 1985 р., бюлетень №35), які мають вагоприймальний вузол, зв'язаний з основою через гідроопору з робочою порожниною в вигляді герметичної камери, і реєстратор, що містить елементи різної чутливості і компенсаційний резервуар. Верхнє і нижнє днища камери гідроопори мають конусність, при цьому нижнє днище підпружинене до основи, а елементи різної чутливості реєстратора представляють собою вставлені одна в одну трубки різного перерізу з рухомим ущільненням між ними, при цьому трубка більшого перерізу з'єднана з робочою порожниною гідроопори, вільний кінець трубки малого перерізу з'єднаний з компенсаційним резервуаром, виконаним відкритим, а рухоме ущільнення закріплено на другому кінці цієї трубки.

Недоліком цієї конструкції є низька точність зважування тому, що перед кожним зважуванням за допомогою трубки більшого перерізу необхідно відмічати візуально співпадання рівня рідини в трубці більшого перерізу з нижнім краєм ущільнення, яке служить нуль-відміткою в цьому випадку, слідкувати за незмінністю цієї ситуації при випаровуванні робочої рідини, або зміни температурних умов. При цьому виникають нестабільні умови роботи приладу і це призводить до губливих несистематичних похибок.

Використання ваг в якості дозатора з застосуванням фотоелектричного, як пропонують автори, датчика можливо, якщо тара має однакову вагу, в протилежному випадку положення покажчика потрібно кожен раз змінювати. Це також призводить до випадкових грубих похибок.

В конструкцію ваг входить пружина. Пружина має властивості, які негативно впливають на точність зважування. За гіпотезою опору матеріалів, всі тіла абсолютно пружні і при припиненні навантаження на будь-яке тіло, воно повернеться у початкове положення. Насправді в природі абсолютно пружних тіл не існує, а тому, що стосується пружин, справедливо стверджувати, що при знятті навантаження пружина не повернеться у початкове положення, або повернеться через досить великий проміжок часу. Тобто кожен раз, наприклад, нульова відмітка вагореестратора, не буде співпадати. Якщо знову відрегулювати систему, то це значить знову привнести суб'єктивну складову в

показники гідрога, закласти похибку в ці показники. Все це завдяки наявності в механізмі гідрога пружини. Крім того, як відомо, матеріали підлягають процесу старіння, тобто з часом під дією зміни температур, впливу магнітних полів, різкої зміни величини навантажень, їх циклічності, відбуваються зміни на рівні атомної решітки, зміни властивостей матеріалу по відношенню до початкових. Відбувається старіння матеріалу.

Це відноситься і до матеріалів з яких виготовляються пружини. З часом пружина змінює свої характеристики жорсткості, податливості, втрачає розміри -«сідає», що стає причиною грубих систематичних похибок.

В основу корисної моделі поставлена задача створення гідравлічних ваг, в яких за рахунок конструктивних змін робоча рідина переміщається під дією сил гравітації, що дасть можливість створити гідрога підвищеної точності з стабільними характеристиками.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що верхнє днище робочої камери виконано сферичним і з'єднано з нижнім сферичним днищем кільцевою пасивною діафрагмою, при цьому днища вершинами звернені вгору так, що нижнє днище опирається на коромисло з різновеликими плечима з врівноважуючим пристроєм на одному з них, та вагоприймальною платформою на іншому, при цьому робоча порожнина заповнена робочою рідиною, яка одночасно, або почергово через відгалуження і вентиля потрапляє в дві різного перерізу вертикально і концентрично розташовані труби в окремому корпусі, з'єднані в нижній частині перемичкою з вентиляем, а в верхній знаходяться поплавки з різними шкалами, проградуїованими в вагових одиницях і стрілкою вагореестратора.

На кресленні (див Фіг.) зображений розріз гідрога. Гідрога мають корпус 1 з робочою порожниною 2, що складається з верхнього 19 і нижнього 20 сферичних днищ звернених вершинами вгору і з'єднаних в нижній частині кільцевою пасивною діафрагмою 3, при цьому до нижнього днища приєднана скоба 4, яка шарнірно з'єднується з коромислом 5, яке лежить на опорі 6, при цьому на одному плечі цієї опори розташована вагоприймальна платформа 7, а на іншому врівноважуюче пристосування 8, при цьому верхнє сферичне днище сполучено трійником з відгалуженням що містить ventиль 9 та відгалуженням, що містить ventиль 10 з підпоплавковою камерою труби малого перерізу 11 з поплавком 12 та підпоплавковою камерою труби великого перерізу 13 з поплавком 14, при цьому труби розташовані вертикально і концентрично на фланцеві 15 та з'єднані між собою перемичкою з вентиляем 16, при цьому на поплавкові 14 закріплені проградуїовані в вагових одиницях шкали вагореестратора 17, а на поплавкові 12 стрілка вагореестратора 18 так, що при закритих вентилях 9 та 10 і відкритому 16 стрілка вагореестратора встановиться на «0».

Гідрога працюють таким чином:

1. В режимі регулювання. Відкриваються вентиля 9, 10 та 16, при цьому всі порожнини гідрога сполучаються з атмосферою, а робоча рідина через вентиля і розгалуження з робочої порожнини 2

потрапить у підпоплавкові порожнини труб 11 та 13, а скоба 4 буде займати нижнє положення, тоді врівноважувачим пристроєм 8 збалансуємо коромисло 5 з вагоприймальною платформою 7 відносно мітки. Потім закриваємо вентилі 9 і 10, в цей час робоча рідина в трубах 11 і 13 з поплавками 12 і 14 знаходиться на одному рівні у відповідності з законом сполучених посудин, і стрілка 18 вагорєєстратора встановиться на «0» відносно шкали 17. Закривається вентиль 16.

2. В режимі грубого зважування. На вагоприймальну платформу 7 встановлюється вантаж. Відкривається вентиль 9, при цьому коромисло 5 під дією ваги вантажу буде повертатись відносно опори 6 і протилежним кінцем буде тиснути на скобу 4, нижнє сферичне днище 20 і пасивну кільцеву діафрагму 3, відповідно з робочої порожнини 2 робоча рідина буде виштовхуватись через відгалуження з вентилем 9 в підпоплавкову порожнину труби великого перерізу 13. Поплавок 14 з шкалою вагорєєстратора 17, проградуйованого в вагових одиницях, наприклад кілограмах, буде рухатись вгору відносно стрілки 18 вагорєєстратора. В точці зупинки шкали навпроти стрілки фіксується вага предмета. Закривається вентиль 9.

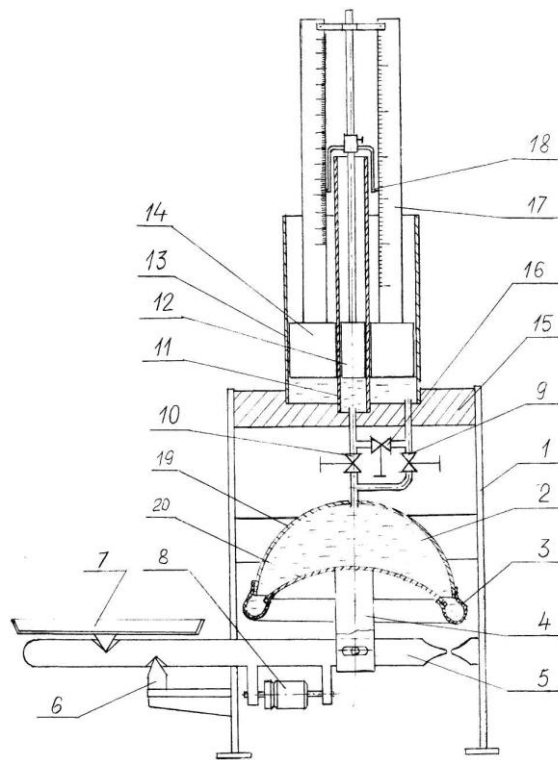
3. В режимі точного зважування. На вагоприймальну платформу 7 встановлюється вантаж. Відкривається вентиль 10. Всі переміщення платформи 7, коромисла 5, скоби 4, сферичного нижнього днища 20, діафрагми 3 будуть аналогічними випадку грубого зважування, але у випадку точного зважування робоча рідина буде виштовхуватись через відгалуження з вентилем 10 у підпоплавкову порожнину труби малого перерізу 11. Стрілка 18 вагорєєстратора, що закріплена на поплавкові 12 буде рухатись вгору відносно шкали 17 вагорєєстратора, проградуйованої в вагових одиницях, наприклад в грамах. В місці зупинки стрілки навпроти певних поділок шкали фіксується вага предмета.

Очевидно, якщо мати на увазі що діаметр труби малого перерізу значно менший від діаметра труби великого перерізу, то однаковий об'єм робочої рідини перекриє в різних трубах різну кількість однакових поділок. В трубі малого перерізу їх буде більше і ціна поділки в ній буде меншою ніж ціна поділки в трубі великого перерізу і вони будуть співвідноситись як об'єми цих трубок. Комбінуючи режими зважування і користуючись грубою і точною шкалами, можна з високою точністю зважувати різні вантажі на гідровагах.

4. Зважування в режимі дозатора. Відпрацьовується режим настройки. Потім проводиться зважування потрібної дози матеріалу, фіксується результат по одній з шкал. Після цього, не повертаючись в початкове положення, не знімаючи з платформи вантаж, вентилем 16 проводимо режим обнуління. Тоді до вже зваженого вантажу можна знову прибавляти нову вагову кількість компонентів, доводячи до потрібної сумарної ваги.

Гідроваги, не маючи в конструкції джерел виникнення іскри, можуть працювати в пожежо-, вибухонебезпечному середовищі, наприклад на ГНС (газонаповнювальних станціях). В той же час, конструкція гідрогаг технологічна для оснащення вагорєєстратора пневматичними датчиками, та вбудовування на місце вентилів пневматичних чи гідравлічних клапанів. В такому вигляді гідроваги можуть обслуговувати операцію зважування в автоматичній лінії.

В звичайному виконанні гідроваги можуть використовуватись в побуті, в лабораторних умовах в складських приміщеннях чи де інде. При цьому вагоприймальна платформа і вагорєєстратор можуть бути рознесені в різні приміщення, досить з'єднати їх герметичною трубою і ваги будуть працювати.



Фиг.