



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 44989

(13) A

(51) 6 G01L13/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРУ РІЗНИЦІ ТИСКІВ

1

2

(21) 2000106092

(22) 30 10 2000

(24) 15 03 2002

(46) 15 03 2002, Бюл. № 3, 2002 р.

(72) Гальбурт Марк Єлізарович, Поляков Михайло
Якович, Черабай Тетяна Миколаївна

(73) ДОНЕЦЬКИЙ ДОСЛІДНИЙ ЗАВОД "ЕТАЛОН"

(57) Пристрій виміру різниці тисків, що включає
два вантажопоршневих манометри, підпоршневі
порожнини яких сполучені між собою лінією з вста-
новленим у ній вентилям і приєднані до плюсової і

мінусової камер датчика диференціального тиску,
засоби контролю рівнів поршнів вантажопоршне-
вих манометрів і прес, сполучений з підпоршневою
порожниною одного з вантажопоршневих маноме-
трів, який відрізняється тим, що він обладнаний
компенсатором у вигляді двох циліндрів, порожни-
ни яких сполучені з підпоршневими порожнинами
вантажопоршневих манометрів, причому циліндри
виконані з спільним для них плунжером, оснаще-
ним механізмом його переміщення і фіксації

Пропозиція відноситься до вимірювальної тех-
ніки і стосується засобів виміру різниці двох відно-
сно високих тисків, наприклад, перепаду тисків на
діафрагмі датчика витрати магістрального газо-
проводу

Відомий вимір різниці двох щодо високих тис-
ків, заснований на використанні двох стандартних
вантажопоршневих манометрів з неущільненим
поршнем, схема зразкового вантажопоршневого
диференціального манометра для перевірки при
статичному тиску надана на мал. 26 книги
К. И. Хансуваров, В. Г. Цейтлин Техника измерения
давления, расхода, количества и уровня жидкости,
газа и пара Издательство стандартов, М. 1989,
с. 66-67. Відомий пристрій включає два вантажопо-
ршневих манометри, підпоршневі порожнини яких
сполучені між собою лінією з встановленим у ній
вентилям і приєднані до плюсової і мінусової ка-
мер датчика диференціального тиску, що переві-
ряється

Ідентичну в описаній частині конструкцію ма-
ють диференціальні манометри моделей M1800,
M2000, M2200, M4000, що випускаються британсь-
кою фірмою Pressurements Ltd, прилади виконані
за єдиною схемою - із двома вантажопоршневими
манометрами, з'єднаними між собою лінією з уста-
новленим у ній вентилям, причому підпоршневі по-
рожнини манометрів з'єднані з плюсовою і мінусо-
вою камерами датчика диференціального тиску.
Крім того, підпоршнева порожнина кожного з мано-
метрів сполучена з пресом, що служить для уста-
новки поршня манометра в необхідне положення

по висоті. Фірма Tek Know, що представляє на ри-
нку СНД продукцію фірм продуцентів метрологіч-
ного устаткування, приводить у своєму каталозі за
1998 р. схему і загальний вид диференціального
вантажопоршневого манометра фірми Pressure-
ment Ltd (Копія сторінки каталогу додається)

Ознаками пристрою, що заявляється, загаль-
ними з ознаками зазначених відомих диференціа-
льних вантажопоршневих манометрів фірми Pres-
surements Ltd, побудованих за єдиною схемою, є
виконання пристрою у вигляді двох вантажопорш-
невих манометрів, підпоршневі порожнини яких
сполучені між собою лінією з встановленим у ній
вентилям і приєднані до плюсової і мінусової ка-
мер датчика диференціального тиску, що переві-
ряється, і постачання пристрою засобами регулю-
вання рівнів поршнів вантажопоршневих маноме-
трів

(Без сумніву, пристрої, що випускаються фір-
мою і використовуються в промисловості і службах
стандартизації містять також і засоби контролю по-
ложення поршнів вантажопоршневих манометрів,
за показниками яких виконується коректування рів-
нів поршнів при перевірці, однак в зазначених дже-
релах інформації вони легально не названі)

Як впливає зведеної в каталозі схеми,
підпоршневі порожнини манометрів після їхнього
роз'єднання вентилям з'єднані з пресами, за допо-
могою яких оператор, працюючи маховиками пре-
сів, виставляє поршні манометрів на початковий
рівень. У зв'язку з обмеженістю часу перевірки ця
обставина створює труднощі для оператора

(13) A

(11) 44989

(19) UA

Прототипом винаходу є еталон диференціального тиску при високому статичному тиску моделей 5501, 5502 французької фірми Desgranges et Huot, переклад каталогів якої виконаний ВНИИ метрологічної служби Держстандарту СРСР у березні 1987 р. (ксерокопі стор 58-61 перекладу і титульного листа додаються)

Відомий пристрій включає два вантажопоршневих манометри, підпоршневі порожнини яких сполучені між собою лінією з встановленими в ній вентилями і приєднані до плюсової і мінусової камер датчика диференціального тиску, засоби контролю рівня поршнів вантажопоршневих манометрів і преси, сполучені з підпоршневими порожнинами зазначених вантажопоршневих манометрів

Загальними ознаками пристрою, що заявляється, і еталона диференціального тиску фірми Desgranges et Huot є наявність двох вантажопоршневих манометрів, підпоршневі порожнини яких сполучені між собою лінією з встановленими в ній вентилем і приєднані до плюсової і мінусової камер датчика диференціального тиску, засоби контролю рівня поршнів вантажопоршневих манометрів і преси, сполучений з підпоршневою порожниною одного з вантажопоршневих манометрів

Засоби контролю рівня поршнів виконані у вигляді двох стрілочних показчиків, кінематично зв'язаних з поршнями, при проведенні перевірки підпоршневі порожнини вантажопоршневих манометрів роз'єднані вентилями, а камери датчика, що перевіряється, деформовані відносно високим статичним тиском і різницею тиском від додаткових вантажів, накладених на вантажоприймальну тарілку одного з манометрів. При рівності витоків мастила з циліндрів вантажопоршневих манометрів ці зміни об'ємів рівні по величині і протилежні за знаком і приводять до опускання поршня манометра з додатковими вантажами і підйому поршня зі статичним навантаженням. Для відновлення початкових рівнів поршнів оператору при перевірці необхідно одночасно обертати маховики пресів, стежачи за показаннями засобів контролю рівнів поршнів і маючи на увазі, що час вільного обертання поршнів у циліндрах манометрів обмежений. Зрозуміло, що виток мастила з циліндрів вантажопоршневих манометрів при перевірці не однаковий, і це теж ускладнює маніпуляції оператора по виставлянню поршнів манометрів на початковий рівень, при якому забезпечується задане значення різниці тисків у плюсовій і мінусовій камерах датчика диференціального тиску

В основу винаходу поставлена задача створення пристрою для виміру різниці двох щодо високих тисків, у якому зміною підравлічної схеми пристрою вдалося б полегшити і спростити підтримку оператором постійної різниці тисків у камерах датчика диференціального тиску при його перевірці за рахунок маніпулювання, переважно, одним маховиком

Для рішення поставленої задачі в пристрої для виміру різниці тисків, що включає два вантажопоршневих манометри, підпоршневі порожнини яких сполучені між собою лінією з встановленим у ній вентилем і приєднані до плюсової і мінусової камер датчика диференціального тиску, засоби контролю рівнів поршнів вантажопоршневих манометрів

і преси, сполучений з підпоршневою порожниною одного з вантажопоршневих манометрів, відповідно до винаходу, пристрій обладнаний компенсатором у вигляді двох циліндрів, порожнини яких сполучені з підпоршневими порожнинами вантажопоршневих манометрів, причому циліндри виконані з спільним для них плунжером, оснащеним механізмом його переміщення і фіксації

Завдяки такому виконанню, деформації об'ємів камер датчика, що перевіряється, різницею тиском, які мають, як відзначалося вище, рівну величину, але протилежні за знаком, компенсуються рівними обсягами мастила, подаваного в підпоршневу порожнину манометра, сполучену з плюсовою камерою диференціального датчика, що перевіряється, і відведеного з підпоршневої порожнини манометра, сполученого з мінусовою камерою диференціального датчика, що перевіряється, зазначені зміни здійснюються оператором одночасно обертанням одного маховика, що забезпечує осьове переміщення плунжера компенсатора, спільного для двох циліндрів компенсатора, і сполучення порожнин цих циліндрів з підпоршневими порожнинами вантажопоршневих манометрів. Таким чином, обртаючи один маховик, оператор усуває вплив зміни обсягів обох камер датчика, що перевіряється, виводячи поршні вантажопоршневих манометрів на вихідний рівень. Розходження у потоках мастила крізь притерті поршневі пари вантажопоршневих манометрів компенсуються оператором епізодичною подачею відповідної кількості мастила пресом, сполученим з підпоршневою порожниною одного з вантажопоршневих манометрів

Нижче приводиться докладний опис пропонованого пристрою, ілюстрований схемою

Пристрій для виміру різниці двох тисків містить два вантажопоршневі манометри 1 і 2 з неущільненими поршнями, підпоршневі порожнини 3 і 4 манометрів 1 і 2 сполучені між собою лінією 5 з вентилем 6 і приєднані до плюсової 7 і мінусової 8 камерам датчика 9 диференціального тиску. Пристрій постачений засобами контролю рівня поршнів вантажопоршневих манометрів, що включають індукційні котушки 10 і 11, установлені нерухомо, і кільця 12 і 13 з феромагнітного матеріалу, укріплені на поршнях вантажопоршневих манометрів. Переміщення кільць поршнів щодо котушок корпусу відомим образом перетворюються і індикуються міліамперметрами 14 і 15, стрілки яких при цьому відхиляються від нульових значень. Завдання оператора – вивести їх на нульові позначки після навантаження тарілки 16 манометра 1 додатковими вантажами, що забезпечують відповідне значення різниці тисків у підпоршневих порожнинах манометрів 1 і 2 після їхнього роз'єднання вентилем 6. Пристрій обладнаний пресом 17, сполученим з підпоршневою порожниною одного з вантажопоршневих манометрів, наприклад, порожниною 3 манометра 1. З лінією 5 сполучений також насос 18, необхідний для заповнення системи і створення в ній попереднього тиску

В описаній частині пропонований пристрій збігається з прототипом, розходження складаються лише у використанні інших, еквівалентних засобів контролю рівнів поршнів вантажопоршневих манометрів

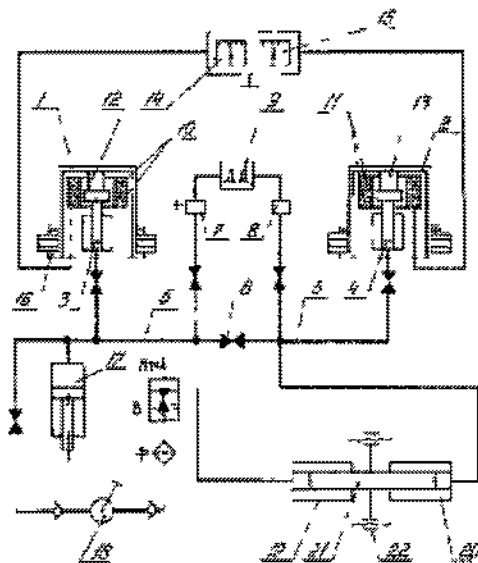
На відміну від відомого пристрою пропонуваного містить компенсатор, виконаний у вигляді двох циліндрів 19 і 20, порожнини яких сполучені з підпоршневими порожнинами 3 і 4 вантажопоршневих манометрів, причому циліндри виконані з спільним для них плунжером 21, оснащеним механізмом 22 переміщення і фіксації плунжера. Таким механізмом може бути, наприклад, механізм із ходовим гвинтом, що приводиться від руки.

Працюють із пропонованим пристроєм у такий спосіб. На вантажоприймальні тарілки вантажопоршневих манометрів 1 і 2 накладають вантажі, що відповідають статичному тиску, що задається. При відкритих вентилях і приєднаному датчику 9 диференціального тиску насосом 18 заповнюють систему і створюють попередній тиск. Поршні приводять в обертання і за допомогою дрібних важків, що накладаються на вантажоприймальну тарілку вантажопоршневого манометра 2, врівноважують поршні. Насосом 18 і пресом 17 виводять поршні манометрів на вихідний рівень, що відповідає рівню приєднання датчика, що перевіряється, виставляючи стрілки міліамперметрів 14 і 15 на нулі. Закривають вентиль 6, роз'єднуючи підпоршнєві порожнини 3 і 4 манометрів. На вантажоприймальну тарілку 16 манометра 1 накладають вантажі, що відповідають відтворюємої різниці тисків, при цьому положення поршнів змінюються. Обертаючи ходовий гвинт механізму 22 компенсатора, оператор

переміщує в осьовому напрямку плунжер 21, нагнітаючи деякий об'єм мастила в порожнину 3 та відбираючи ідентичний об'єм з порожнини 4, чим виводить поршні манометрів 1 і 2 на початковий рівень.

Датчик 9, що перевіряється, диференціального тиску знаходиться при цьому під дією різниці двох щодо високих тисків. Додаванням вантажів на вантажоприймальну тарілку 16 манометра 1 задають інші значення різниці тисків, здійснюючи перевірку датчика 9 по всьому діапазоні вимірів.

Зрозуміло, що вантажопоршнєві манометри 1 і 2 з неуцілюваним поршнем мають ідентичну конструкцію, а до пари для використання в пристрої підбираються манометри з мінімальною різницею в основних розмірах, таких, як зазор у притертій парі, ефективна площа поршня та ін, така робота вимагає від оператора напруженої уваги і має стресовий характер. Для того, щоб витік мастила в кожному з манометрів при здійсненні перевірки відрізнявся мінімально. У цьому випадку оператору рідше прийдеться маніпулювати маховиком преса 17 для повернення поршнів манометрів на нульовий рівень, що також полегшить користування пристроєм. Зрозуміло також, що при проведенні перевірочних робіт з використанням пропонованого пристрою оператору буде потрібно маніпулювати, переважно, маховиком ходового гвинта компенсатора.



Фіг.