



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 71243

(13) A

(51) 7 G01F23/00,G01F23/14,G01F23/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ІНДИКАТОР ДЛЯ ВИМІРУ РІВНЯ РІДИНИ

1

2

(21) 20031211288

(22) 09.12.2003

(24) 15.11.2004

(46) 15.11.2004, Бюл. № 11, 2004 р.

(72) Феоктистов Олександр Володимирович

(73) Феоктистов Олександр Володимирович

(57) 1. Індикатор для виміру рівня рідини, що містить для передачі тиску до манометра і перетворювача комплект трубок, розміщених трубка в трубі, одна з яких гнучка, а інша виконана твердою з матеріалу низької теплової провідності, їхні кінці, занурені в рідину резервуара, мають відкритий вхід для надходження рідини усередину, який **відрізняється** тим, що гнучка трубка є імпульсною, вона розміщена у твердій трубі, ці трубки зв'язані

зовнішніми кінцями герметично, кінець твердої трубки, занурений у рідину резервуара, оснащений дзвоном з фільтром на вході, співвідношення внутрішніх діаметрів трубок і дзвона визначено наступною залежністю  $d_1:d_2:d_3=1:3:20$ , де  $d_1$  - внутрішній діаметр гнучкої трубки;  $d_2$  - внутрішній діаметр твердої трубки;  $d_3$  - внутрішній діаметр дзвона, при цьому гнучка трубка зв'язана з манометром і з пневмопроводом за допомогою трійника через відповідні запобіжний і зворотний клапани.

2. Індикатор за п.1, який **відрізняється** тим, що манометр і перетворювач встановлені в захисному кожусі, який оснащений ввідним каналом зі штуцером.

Винахід відноситься до стаціонарних пристроїв для стабільної реєстрації змін відносного рівня рідини в резервуарі, а також може бути використаний у транспортній промисловості, зокрема в паливних баках.

Відомий індикатор для виміру рівня рідини в резервуарі (патент США №3269183, кл. 73-299, 1966р.), що включає комплект трубок, одна з яких гнучка, а інша є твердою, герметично зв'язані. Внутрішній діаметр гнучкої трубки менше внутрішнього діаметра твердої трубки, її кінець, занурений у рідину резервуара, має відкритий вхід для надходження рідини в усередину. Гнучка трубка герметично приєднана до манометра, що фіксує коливання тиску в трубі, по якому визначають рівень рідини в резервуарі. У твердій трубі розташований пристрій для адсорбування олії, здатної утворити плівку на поверхні води.

До недоліків даного пристрою відноситься наступне. При перемішуванні рідини в ємності масляна плівка осаджується на стінках твердої трубки. Тверді часточки осаджуючи на внутрішній поверхні твердої трубки, поступово звужують внутрішній її діаметр і, надалі, трубка може бути, закупорена цілком. Це негативне явище для вимірювального приладу. Олійна плівка з адсорбуючою добавкою сприяє прискоренню цього процесу. Вона сама є основою для утворення пробки. Під дією механіч-

них зусиль гнучка трубка руйнується. Гнучка трубка постійно знаходиться в контакті з навколишнім середовищем і піддається різким температурним змінам. Це є причиною, що викликає погрешність при вимірі. Крім того, збільшення абсолютної погрешності приладу за рахунок того, що повітря, яке знаходиться в трубках, частково розчиняється в рідині. Точні прилади - манометр і перетворювач не мають захищеності, це також негативно позначається на точності виміру, особливо, при дистанційній передачі показань.

Прототипом для винаходу, що заявляється, є патент Великобританії №1469888, G01F23/16, 1977р.). У цьому індикаторі для виміру рівня рідини в резервуарі, що містить для передачі тиску до манометра і перетворювача комплект трубок, розміщених трубка в трубі, одна з яких гнучка, а інша є твердою. Тверда трубка є імпульсною. Трубки зв'язані зовнішніми кінцями герметично, їхні кінці, занурені в рідину вакуумного резервуара, мають відкритий вхід для надходження рідини в усередину. Для ізоляції внутрішньої трубки від впливу рідини і газу тверда трубка розміщена в гнучкій трубі (рукаві), остання виконана з матеріалу низької теплової провідності.

Основним недоліком є те, що цей пристрій працює як капіляр за допомогою електрики для нагрівання капілярної трубки. При вимірі необхідно

(13) A

(11) 71243

(19) UA

відключати електрику на якийсь час. Зміна температурного режиму й агрегатного стану рідини викликають погіршність при вимірі. При нагріванні рідини має місце випарювання солей і осадження їх на стінках трубок. Прилад не підлягає очищенню без руйнування. Крім цього, наявність джерела електрики в резервуарі з будь-яким рідким середовищем - це порушення техніки безпеки. Використання цього приладу в палих вогне небезпечних, агресивних середовищах, та в пульпі неможливо взагалі.

В основу винаходу поставлена задача підвищення точності та надійності виміру і підвищення довговічності приладу.

Поставлена задача вирішується тим, що в індикаторі, що заявляється, для виміру рівня рідини, що містить для передачі тиску до манометра і перетворювача комплект трубок, розміщених трубка в трубі, одна з яких гнучка, а інша є твердою з матеріалу низької теплової провідності, їхні кінці, занурені в рідину резервуара, мають відкритий вхід для надходження рідини в усередину, гнучка трубка є імпульсною, вона розміщена у твердій трубці, трубки зв'язані зовнішніми кінцями герметично, кінець твердої трубки, занурений у рідину резервуара, поставлено дзвоном з фільтром на вході, співвідношення внутрішніх діаметрів трубок і дзвону визначено наступною залежністю  $d_1:d_2:d_3=1:3:20$ , де  $d_1$  - внутрішній діаметр гнучкої трубки;  $d_2$  - внутрішній діаметр твердої трубки;  $d_3$  - внутрішній діаметр дзвону, при цьому гнучка трубка з манометром і з пневмопроводом зв'язана за допомогою трійника через відповідні клапани запобіжний і зворотний. Манометр і перетворювач апаратури дистанційного керування встановлені в захисному кожусі, який постачено вступним каналом зі штуцером.

Пристрій, що заявляється, характеризується наявністю нових конструктивних елементів, взаємозалежних між собою співвідношеннями розмірів, а також новими зв'язками та формою окремих елементів.

Сукупність істотних ознак винаходу, що заявляється, невідома, таким чином, технічне рішення відповідає вимогам новизни.

При заявленому співвідношенні розмірів комплекту трубок забезпечено, з одного боку, надійну температурну стабілізацію газу, який знаходиться в гнучкій трубці, що передає тиск на реєструючі прилади за рахунок теплоізоляційних властивостей шару повітря між твердою трубкою і гнучкою імпульсною (забезпечується температурна стабілізація вимірів). З іншого боку збільшений об'єм дзвону, значно перевищуючий об'єм гнучкої імпульсної трубки, виключає відмовлення роботи в перехідних режимах і перешкоджає руйнуванню від впливу рідини, особливо агресивної. Фільтр дзвону запобігає уключення великих механічних включень у систему трубок, це практично виключає можливість утворення пробки безпосередньо у твердій трубці, що позитивно впливає на точність виміру. Імовірність утворення пробки на вході дзвону знижується. Однак, у випадку появи в зазначеному місці пробки, за допомогою продувки вона легко усувається. Пристрій можна використовувати для виміру будь-якої рідини (пульпи, вогне-

небезпечної, а також агресивної). Манометр та перетворювач апаратури дистанційного керування встановлені в захисному кожусі, у якому за допомогою вступного каналу зі штуцером забезпечується вільна передача тиску на прилади, що реєструють, незалежно від умов експлуатації. Взаємозв'язок елементів між собою (система трубок, їхній зв'язок між собою і приладами, що реєструють - манометром, перетворювачем) забезпечують підвищення точності і надійності виміру і підвищення довговічності приладу. Періодична продувка системи забезпечена також за рахунок нового взаємозв'язку елементів за допомогою трійника і клапанів, а також за рахунок їх розташування та співвідношень внутрішніх діаметрів гнучкої трубки, твердої трубки, дзвону. Після продувки виключена погіршність, обумовлена розчиненням частини газу в гідросуміші.

При продувці використання високого тиску не вимагає збільшення межі виміру манометра, тому що він відключений у час продувки.

У процесі пошуку не виявлені відомі ознаки, подібні з відмітними ознаками винаходу, що заявляється, що виконують зазначені функції. Винахід, що заявляється, відповідає вимогам винахідницького рівня і новизни.

Сутність винаходу пояснюється кресленнями.

На фіг.1 зображено індикатор для виміру рівня рідини, загальний вид.

На фіг.2 зображено вступний канал зі штуцером.

Індикатор для виміру рівня рідини містить комплект трубок - гнучку 1 і тверду 2 з матеріалу низької теплової провідності. Вони призначені для передачі тиску до манометра 3 і перетворювача 4. Гнучка трубка 1 є імпульсною, вона розміщена у твердій трубці 2. Трубки герметично зв'язані зовнішніми кінцями (кінцями, що не занурені в рідину резервуара). Кінці, що занурені в рідину резервуара, мають відкритий вхід для надходження рідини усередину, причому кінець твердої трубки 2, занурений у рідину резервуара, поставлений дзвоном 5 з фільтром 6 на вході. Фільтр 6 може бути виконаний у вигляді сітки. Співвідношення внутрішніх діаметрів трубок 1, 2 і дзвону 5 визначено наступною залежністю  $d_1:d_2:d_3=1:3:20$ , де  $d_1$  - внутрішній діаметр гнучкої трубки 1;  $d_2$  - внутрішній діаметр твердої трубки 2;  $d_3$  - внутрішній діаметр дзвону 5. Гнучка трубка 1 зв'язана з манометром 3 та з пневмопроводом 7 за допомогою трійника 8 через відповідні клапани запобіжний 9 і зворотний 10. Запобіжний клапан 9 виконано у вигляді підпружиненої голки. Для дистанційної передачі показань передбачений перетворювач 4 з апаратурою дистанційного керування. Перетворювач 4 призначено для передачі показань на прилад 11, що реєструє.

Для ізоляції від несприятливих зовнішніх впливів (ударів, коливань, проникнення рідини й ін.) манометр 3 встановлено в захисному кожусі 12, який постачено вступним каналом 13 зі штуцером 14.

Пристрій працює в такий спосіб.

Індикатор встановлюють у робоче положення. Кінці трубок 2 і 5 з відкритими входами для надходження рідини в усередину занурені в рідину ре-

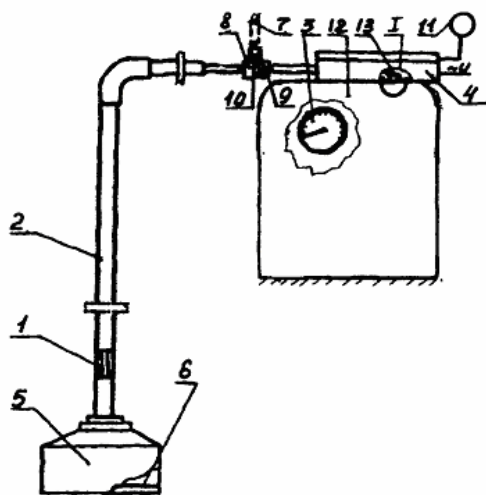
зервуара. При зміні рівня рідини в резервуарі відповідно змінюється тиск у системі - тверда трубка 2, гнучка трубка 1 - це реєструється на манометрі 3. Для перетворення тиску в сигнал використовуються перетворювач 4, що передає сигнал далі на прилади 11, що реєструють, апаратури для дистанційної передачі показань. Експериментально обране співвідношення внутрішніх діаметрів трубок 1, 2, та дзвона 5 забезпечує теплоізоляційні властивості і захисні функції елементів індикатора, що забезпечують відкритий вхід для надходження рідини в усередину трубок. Унаслідок цього тверда трубка 2 із дзвоном 5 забезпечують стабільну температурну стабілізацію газу, що знаходиться в гнучкій трубці 1. Це усуває погрішності при вимірі. Крім того, підвищення точності вимірів досягається за рахунок того, що в індикаторі передбачена продувка системи. Тверда трубка 2 із дзвоном 5 постійно занурені в рідину, у наслідок коагуляції на їхніх внутрішніх поверхнях відкладається тверде. Тому для запобігання утворення пробки систему періодично продувають. Продувку системи здійснюють так.

За допомогою пневмопровода 7 нагнітають стиснене повітря через трійник 8 у внутрішню порожнину твердої трубки 2 і розширену порожнину дзвону 5. Відбувається бурхливе перемішування рідинно-повітряного середовища і викид її з-під

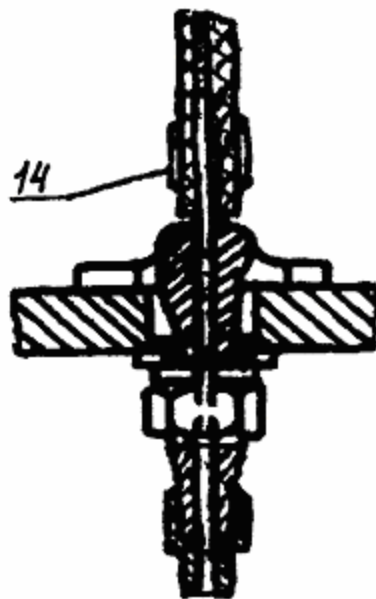
внутрішньої порожнини дзвону 5. Рідинно-повітряна суміш захоплює частки твердого й очищає стінки трубок від коагулянта. Фільтр (сітка) 6 звільняється від забруднень. При утворенні пробки в дзвоні 5 тиск у системі перевищує припустимий, тому спрацьовує запобіжний клапан 9 і захищає від впливу високого тиску манометр 3. Після закінчення продувки і припинення подачі стиснутого повітря в систему зворотний клапан 10 закривається і забезпечується герметизація системи. При цьому в системі - тверда трубка 2, гнучка трубка 1, манометр 3 - установлюється тиск відповідний рівневі гідросуміші на момент продувки, тобто відбувається автоматична зарядка, при якій відсутня погрішність, обумовлена частковим розчиненням газу в гідросуміші.

Пристрій, що заявляється, може бути використаним для виміру рівня будь-яких рідин.

Манометр 3 встановлено в захисному кожусі, який постачено вступним каналом 13 зі штуцером 14 для підвищення точності вимірів у резервуарі рівня рідин вогнебезпечних, а також будь-яких агресивних рідин. Вступний канал 13 зі штуцером 14 забезпечують безперешкодну передачу тиску, що відповідає зміні рівня рідини і гасіння енергії вибуху при запаленні суміші у середині кожуха 12.



Фіг. 1



Фіг. 2