



УКРАЇНА

(19) UA (11) 83922 (13) C2
(51) МПК (2006)
G01F 23/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ ГРАНИЦІ РОЗДІЛУ РІДИН

1

2

(21) а200612207

(22) 20.11.2006

(24) 26.08.2008

(46) 26.08.2008, Бюл.№ 16, 2008 р.

(72) КОНДРАТ РОМАН МИХАЙЛОВИЧ, UA, КЛИ-
МИШИН ЯРОСЛАВ ДАНИЛОВИЧ, UA, МОРОЗ
ЛЕСЯ БОГДАНІВНА, UA(73) ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ, UA

(56) SU 312179, 20.10.1971

SU 553343, 04.07.1977

RU 2188396 C2, 27.08.2002

EP 0785435 A1, 23.07.1997

EP 0322281 A1, 28.06.1989

WO 91/06833, 16.05.1991

(57) Пристрій для визначення положення границі розділу рідин, що складається з пневмотрубки, яка частково занурена в ємність з рідинами, джерела стиснутого газу, вимірювального пристрою тиску, який відрізняється тим, що додатково містить реєструючий пристрій, з яким з'єднані датчик тиску, що є вимірювальним пристроєм тиску, та датчик переміщення пневмотрубки, з'єднаний з механізмом переміщення пневмотрубки.

Винахід стосується техніки вимірювання і може бути використаний у нафтовій та хімічній промисловостях для визначення положення границі розділу двох рідин різної густини, що не змішуються, у відкритих посудинах (ємностях).

Відомий пристрій [1] для контролю положення границі розділу рідин, який складається із корпусу, оснащеного опорами руху; вертикального штоку із закріпленою на ньому внизу крильчаткою; махового колеса, яке складається із двох коліщаток: одне з них щільно з'єднане із штоком, а друге - встановлено зверху на плоскій поверхні першого коліщатка і має отвір по відношенню до штока, на бокових поверхнях коліщаток розміщені вказівники.

Пристрій забезпечує знаходження положення границі розділу рідин по зміні в'язкості двох середовищ, причому необхідні пристрій для механічного обертання штока і безпосереднє візуальне слідування за зміною взаємного положення коліщаток. Ця конструкція [1] недосконала тим, що при повертанні крильчатка створює перемішування рідини, що зменшує точність знаходження границі розділу рідин. У випадку, коли рідини пожежонебезпечні, а середовище загазоване, пристрій не можна використовувати за вимогами безпеки.

Найбільш близький по більшості ознак та принципу дії до запропонованого відомий пристрій для вимірювання густини рідини [2], який складається з нерухомої імпульсної пневмотрубки, кінцева ділянка якої загнута вверх і на неї одягнений рухомий наконечник з барботажним отвором вни-

зу, який встановлений на поплавку, джерела стиснутого газу і вимірювального пристрою тиску. Але цей пристрій не дозволяє визначити положення границі розділу двох рідин, а вимірює тільки густину рідини.

Задачею винаходу є створення надійного в роботі і пожежобезпечного пристрою для визначення положення границі розділу рідин шляхом реєстрації зміни тиску в пневмотрубці залежно від її положення в рідині та побудови графіка залежності тиску в пневмотрубці від глибини її переміщення, в тому числі у випадку пожежонебезпечних рідин і загазованого середовища.

Для вирішення цієї задачі додатково введено механізм переміщення, датчик переміщення пневмотрубки в рідині, датчик тиску та реєструючий пристрій побудови графіка залежності тиску в пневмотрубці від глибини її занурення під рівень рідини. Пневмотрубка виконана рухомою для того, щоб можна було опускати її за допомогою механізму переміщення на глибину і при кожній глибині за допомогою датчика тиску вимірювати тиск в пневмотрубці, а за допомогою датчика переміщення визначити, на якій глибині знаходиться пневмотрубка. Реєструючий пристрій - для побудови графіка залежності тиску в пневмотрубці від глибини її занурення під рівень рідини.

Пристрій простий і надійний в роботі, пожежобезпечний і дозволяє точно визначити положення границі розділу двох рідин.

(13) C2

(11) 83922

(19) UA

Винахід ілюструється кресленнями, де на Фіг.1 зображено схему пристрою; на Фіг.2 - графік залежності тиску в пневмотрубі від глибини її занурення в рідину. Пристрій складається з ємності з рідиною 1, пневмотрубки 2, механізму переміщення трубки 3, датчика переміщення трубки 4, датчика тиску 5, джерела стиснутого газу (повітря) 6 і реєструючого пристрою 7 для побудови графіка залежності тиску в пневмотрубі від глибини її занурення в рідину (наприклад, потенціометр планшетний двокоординатний ПДПЧ-002 або комп'ютер з відповідною програмою (Фіг.1).

Вимірювання положення границі розділу двох рідин в ємності здійснюється наступним чином. Механізмом переміщення трубки 3 опускають пневмотрубку 2 в ємність 1 та одночасно подають в пневмотрубку 2, з тиском стовпа рідини, який рівний $P_{ст.р} = \rho \cdot g \cdot h$. Одночасно за допомогою датчика переміщення пневмотрубки 4 реєструється глибина h і датчиком тиску 5 - тиск $P_{ст.р}$.

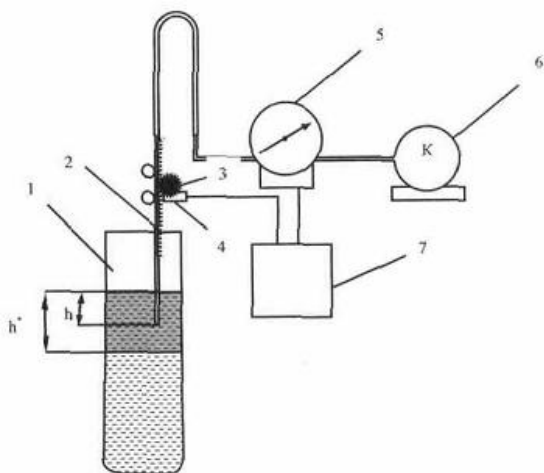
$$P_{ст.р} = \rho \cdot g \cdot h_n,$$

де $P_{ст.р}$ - тиск стовпа рідини, при n -му переміщенні, Па;

$$\rho - \text{густина рідини, кг/м}^3;$$

$$g - \text{прискорення вільного падіння, м}^2/\text{с};$$

$$h_n - \text{висота при } n\text{-му переміщенні, м.}$$



Фіг. 1

Інформація від датчика переміщення трубки 4 та від датчика тиску 5 поступає на реєструючий пристрій 7, який автоматично будує графік залежності $P=f(h)$ (Фіг.2).

При досягненні границі верхньої рідини і далі тиск, при якому проходить барботаж, з глибиною змінюється теж лінійно, але при переході границі розділу рідин відбувається перелом лінійної залежності, оскільки змінюється значення густини рідини з ρ_1 на ρ_2 .

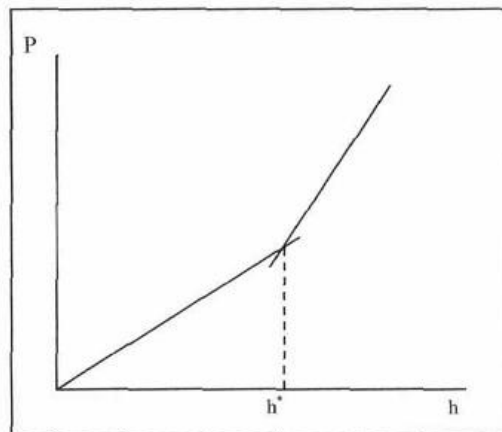
На графіку залежності $P=f(h)$ положення границі розділу рідин фіксується по точці перетину прямих ліній h .

Для зручності пневмотрубку можна замінити гнучкою трубкою з приклеєною до неї перфорованою мірною лентою, що змотується і розмотується на барабан, що має гідропривід і датчик переміщення трубки.

Перелік посилань

1 Ас. 1515062 [СССР]. Устройство для контроля границы раздела сред / Авт. изобрет. Н.Я. Золотих и А.М. Федоров - Заявл. 29.04.1986 (4061515/24-10); опубл., 1989, №38.

1 Ас. 312179 [СССР]. Датчик плотности жидкости / Авт. изобрет. В.В. Бернгардт. - Заявл. 09.11.1970 (1403187/26-25); опубл., 1971, №25.



Фіг. 2