



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **125534** (13) **U**  
(51) МПК (2018.01)  
**G01F 23/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2017 12765</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>22.12.2017</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.05.2018</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.05.2018, Бюл.№ 9</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Дубовець Олексій Миколайович (UA), Подустов Михайло Олексійович (UA), Дзевочко Олександр Михайлович (UA), Пугановський Олег Валентинович (UA), Ворожбіян Роман Михайлович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Кирпичова, 2, м. Харків, 61002 (UA)</b></p>
---	---

## (54) РІВНЕМІР

### (57) Реферат:

Рівнемір містить два буйки, занурених в контрольовану рідину, два вимірники виштовхуючих сил та блок ділення. Буйки виконані з різною висотою  $H_6 > H_m$ . Нижні кінці буйків встановлюють на однаковій відстані  $\Delta L$  від днища об'єкта з рідиною. Глибину занурення буйків в рідину розраховують за умовою  $H_2 = H_1 / K$ .

UA 125534 U

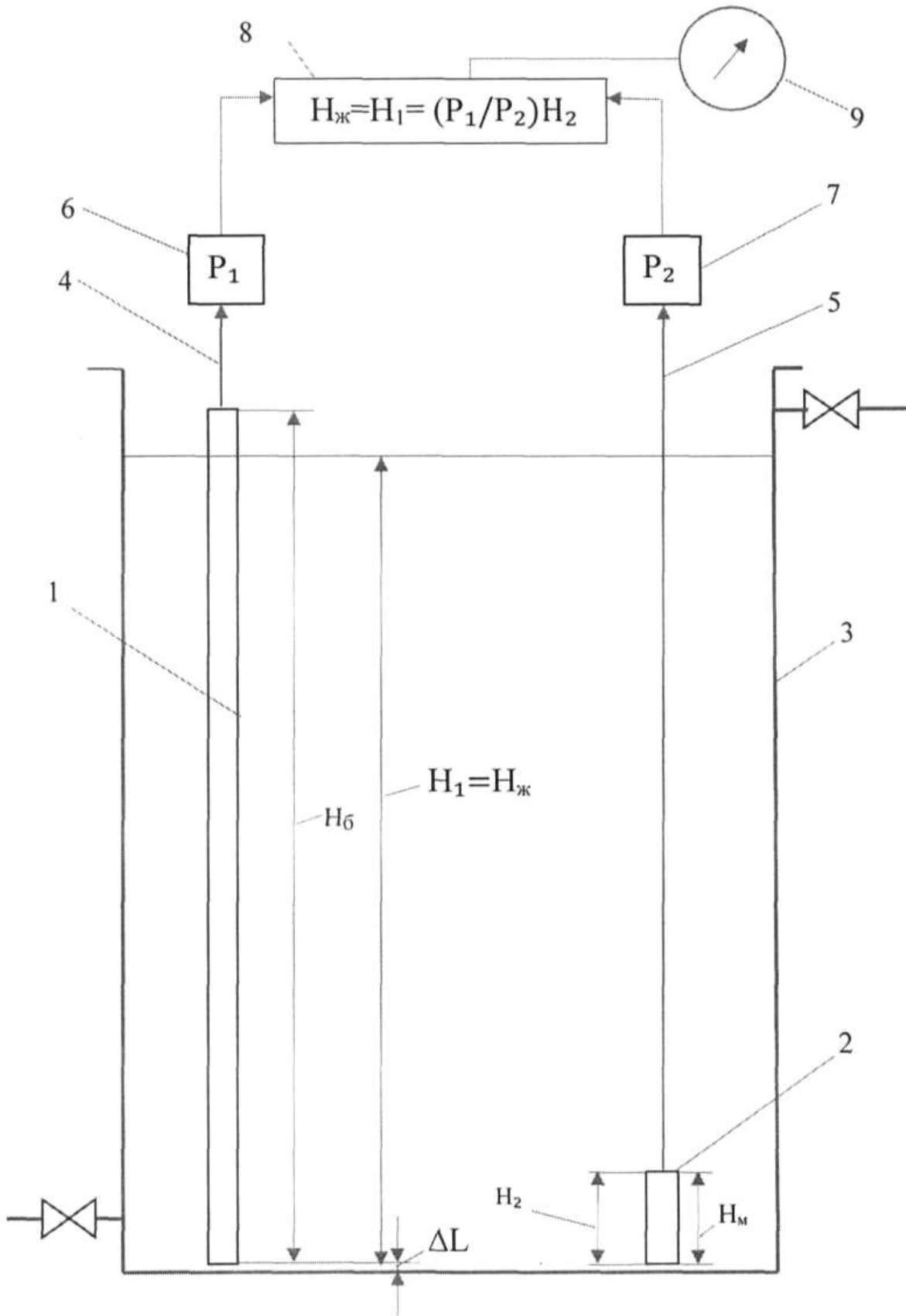


Fig. 1

Пропонована корисна модель належить до вимірювальної техніки і може бути використана для виміру (сигналізації і регулювання) рівня рідких середовищ в технологічних об'єктах (у тому числі рідких середовищ зі змінною щільністю).

5 Відомий рівнемір, що складається з ємності з рідким середовищем, поплавця, підвішеного до важеля, на кінці якого знаходиться вантаж, і пневматичної системи виштовхуючої сили, що вимірює значення, діє на поплавець, пропорційної рівню рідкого середовища. [1].

Недоліком цього рівнеміра є необхідність його приєднання до об'єкта з рідким середовищем за допомогою фланців і, головне, залежність результатів виміру від щільності рідкого середовища, що істотно обмежує область його використання.

10 Найбільш близьким за технічною суттю і результатами, що досягаються, пропонованому рівнеміру може служити (вибраний як прототип) рівнемір, що містить зміщені один відносно одного по висоті на  $h \geq (1/20)H$  два буйки, що мають однакові діаметри, висоту і вагу, вимірники сили, блок ділення поточних значень виштовхуючих сил, що діють на буйки, і індикатор, проградуирований в одиницях виміру рівня, де  $H$  - глибина занурення в рідину буйка з меншою глибиною занурення.

15 Перевагою цього рівнеміра є його незалежність від щільності контрольованої рідини.

Його недоліками є: нераціональність вибору конструктивних параметрів буйків, які ідентичні, що приводить до підвищеної металоємності конструкції і тільки частковому використанню у вимірювальному процесі буйка, менш зануреного в рідину, а також нерівномірність шкали рівнеміра внаслідок зміни поточного значення співвідношення  $H_2/[H_1=(H_2+h)]$ , за величиною якого вимірюється рівень, при зміні  $\Delta h$ .

Задачею корисної моделі є усунення перерахованих недоліків прототипу: мінімізація загальної металоємності буйків, забезпечення пропорційності вихідного сигналу вимірюваному рівню, мінімізація величини  $\Delta h$ .

25 Поставлена задача вирішується за рахунок того, що відомий рівнемір (прототип), містить встановлені в ємності з рідиною зміщені один відносно одного по висоті  $h \geq (1/20)H$  (їх нижні кінці знаходяться на відстані  $h$ ) два буйки, що мають однакову висоту і вагу, вимірники сил, блок ділення (поточних значень виштовхуючих сил, що діють на буйки) і індикатор, проградуирований в одиницях виміру рівня, а відповідно до корисної моделі буйки мають різну висоту  $H_6 > H_m$ , їх нижні кінці встановлені на однаковій (і мінімально можливій) відстані  $\Delta L$  від днища об'єкта з рідиною, глибини занурення буйків в рідину пов'язані умовою  $H_2 = H_1/K$ , виходи вимірників сил (перетворювачів аналогової гілки з силовою компенсацією) сполучені з входами мікропроцесора, вихідний сигнал якого представлений формулою  $H_p = (P_1/P_2) H_2$ , де  $H_p$  - рівень рідини в об'єкті (при цьому  $H_p = H_1$ ), коефіцієнт пропорційності -  $K \geq 15$  і при вибраному числовому значенні є константою,  $P_1$  і  $P_2$  - відповідно виштовхуючі сили, що діють на буйки з глибиною занурення в рідину, -  $H_1$  і  $H_2$ .

35 Схема пропонованого рівнеміра приведена на Фіг. 1.

Рівнемір містить буйок 1 і буйок 2, які встановлені в технологічному об'єкті 3, тяга 4 і 5, за допомогою яких буйок 1 сполучений з вимірником сил 6, а буйок 2 - з вимірником сил 7, (як вимірники сил використані аналогові перетворювачі з уніфікованим вихідним сигналом) мікропроцесорний блок 8 і вимірювальний прилад 9 з шкалою, проградуированою в одиницях виміру рівня.

45 Робота рівнеміра здійснюється таким чином. За наявності рідини в об'єкті, коли глибина занурення буйка 1 -  $H_1$  більше глибини занурення  $H_2$  виштовхуючі сили  $P_1$  і  $P_2$ , діють на буйки відповідно через тягу 4 і 5 впливають на вимірників сил 6 і 7, які виробляють електричні уніфіковані сигнали, пропорційні глибинам занурення буйків в рідину  $P_1 = H_1 \text{Spq}$  і  $P_2 = H_2 \text{Spq}$ . Уніфіковані сигнали надходять на входи мікропроцесорного блока 8, який послідовно виконує операції  $(P_1/P_2) = H_1 \text{Spq} / H_2 \text{Spq}$  і  $H_{\text{ж}} = H_1 = (P_1/P_2) H_2$ . Вихідний сигнал мікропроцесорного блока надходить на вхід вторинного приладу 9 з шкалою, проградуированою в одиницях виміру рівня і забезпеченого вбудованими блоками сигналізації і регулювання, що дозволяє використати пропонований рівнемір в системах автоматичного контролю, сигналізації і регулювання.

Таким чином, в порівнянні з прототипом пропонований рівнемір (корисна модель) має наступні переваги:

55 1) мінімізується мінімум до 40 % металоємність буйків;  
2) забезпечується пропорційність вихідного сигналу поточним значенням рівня рідини в об'єкті;

3) підвищується за допомогою використання мікропроцесорного блока точність і швидкодія процесу обробки інформації.

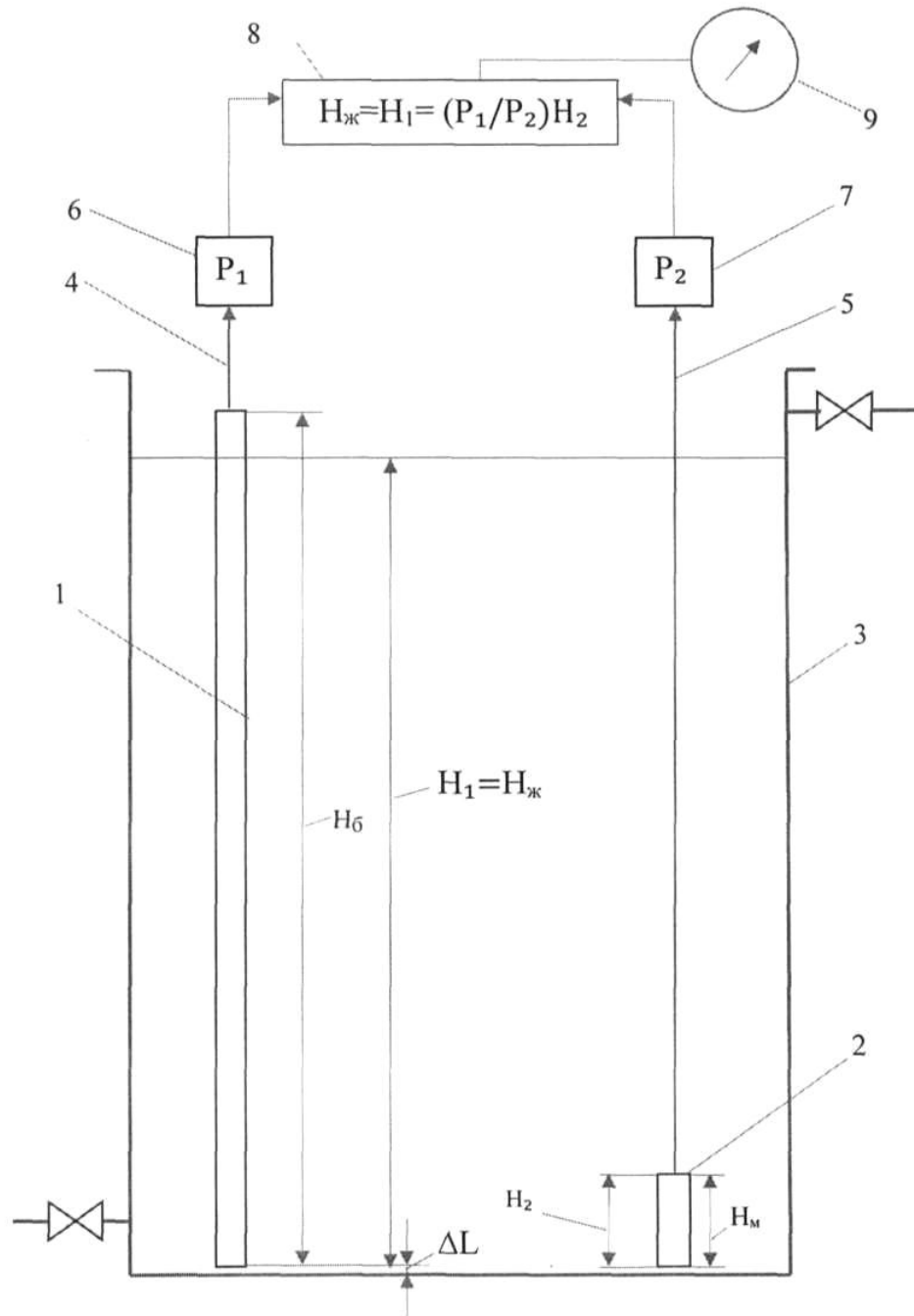
Джерела інформації:

1. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств / Учебник для вузов. - 3-е изд. – М.: Машиностроение. - 1983. - С. 197.
2. Уровнемер. А.с. СССР № 669199, кл. G01F 23/08, 1979. Бюл. № 23.

5

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Рівнемір, що містить два буйки, занурених в контрольовану рідину, два вимірники виштовхуючих сил, що діють відповідно на перший і другий буйки, і блок ділення, вихід якого сполучений з входом вимірювального приладу з шкалою, проградуєваною в одиницях виміру рівня, який **відрізняється** тим, що буйки виконані різної висоти  $H_6 > H_m$ , нижні кінці встановлені на однаковій відстані  $\Delta L$  від днища об'єкта з рідиною, глибини занурення буйків в рідину розраховують за умови  $H_2 = H_1/K$ , виходи вимірників сил (перетворювачів аналогової гілки з силовою компенсацією) сполучені з входами мікропроцесора, вихідний сигнал якого представлений формулою  $H_p = (P_1/P_2)$ , де  $H_p$  - рівень рідини в об'єкті (при цьому  $H_p = H_1$ ),
- 15 коефіцієнт пропорційності -  $K \geq 15$  і при вибраному числовому значенні є константою,  $P_1$  і  $P_2$  - відповідно виштовхуючі сили, що діють на буйки з глибиною занурення в рідину -  $H_1$  і  $H_2$ .



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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