



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **85958** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
G05D 9/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

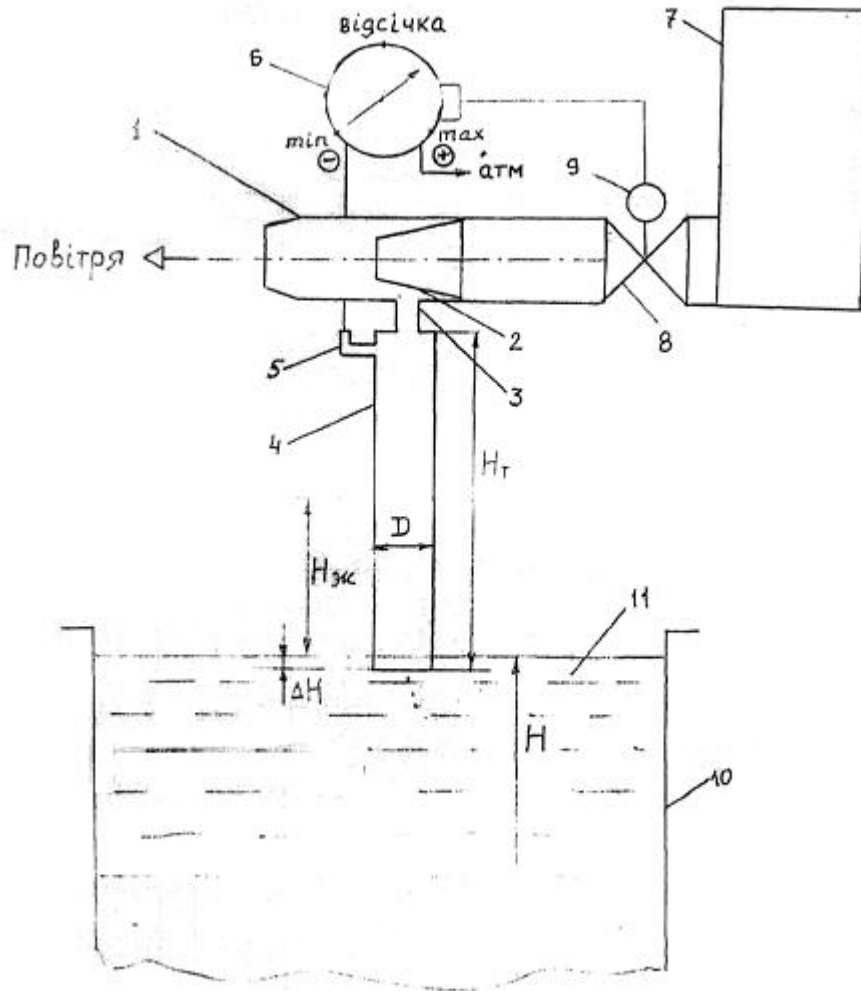
(21) Номер заявки: u 2013 06547	(72) Винахідник(и): Тошинський Володимир Ілліч (UA), Дубовець Олексій Миколайович (UA), Литвиненко Ігор Іванович (UA), Подустов Михайло Олексійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 27.05.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.12.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.12.2013, Бюл.№ 23	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)

(54) ОБМЕЖУВАЧ РІВНЯ РІДИНИ

(57) Реферат:

Обмежувач рівня рідини містить трубопровід, ежектор, вимірювальну трубку, сигналізуючий пристрій і регулюючий орган з виконавчим механізмом. Ежектор встановлений всередині трубопроводу, сполученого регулюючим органом з джерелом стисненого повітря, як сигналізуючий пристрій вибраний диференціальний манометр з функціями сигналізації та регулювання, плюсова камера якого з'єднана з атмосферою. Вимірювальна трубка одночасно з'єднана з ділянкою зниженого тиску ежектора і з негативною камерою диференціального манометра. Вихід регулюючого блока диференціального манометра з'єднаний з виконавчим механізмом регулюючого органа. Висота вимірювальної трубки вибрана відповідно з умовою $H_T = (0,40-0,45) H_{ж}$, де H_T - висота вимірювальної трубки, $H_{ж}$ - висота рідини у вимірювальній трубці при мінімальній її щільності при заданому режимі розрідження в порожнині ежектора.

UA 85958 U



Фіг. 1

Корисна модель належить до вимірювальної техніки і може використовуватися для сигналізації і обмежень граничних значень рівня дисперсних рідин (пульп, суспензій, шламів) цементних, збагачувальних, хімічних підприємств у акумулюючих басейнах.

5 Відомий обмежувач рівня рідини, що містить встановлений на випускному трубопроводі запірний орган з приводом, блок управління якого пов'язаний з виходом сигналізатора наявності рідини, вихідний канал якого з'єднаний з трубкою для визначення рівня в резервуарі, вихідний канал - з дренажною лінією зниженого тиску [1].

10 Недоліками даного обмежувача рівня рідини є наявність дренажної лінії для створення перепаду тиску між резервуаром і вихідним каналом сигналізатора, наявність рідини, яка витікає внаслідок цього з резервуара в зону утилізації, що істотно підвищує металоємність обмежувача і ускладнює його конструкцію.

15 Найбільш близьким за технічною суттю і результатом, який досягається, є обмежувач рівня рідини, який складається з запірного органа, встановленого у випускному трубопроводі, що подає рідину в резервуар, в якому розташована вимірювальна трубка для визначення рівня рідини, яка підключена до вхідного каналу сигналізатора наявності рідини, вихідний канал якого підключений до ділянки зниженого тиску ежектора, встановленого у випускному трубопроводі, причому сигналізатор наявності рідини містить поплавець із закріпленим на ньому магнітом і геркон, підключений до електромагніта, якір якого через шатун з'єднаний із засувкою, що утримує в положенні "відкрито" клапан, підтиснутою пружиною [2],

20 Перевагою даного обмежувача рівня рідини (прототипу) є мінімальна похибка спрацьовування на середовищах, що не мають високої адгезії і абразивних властивостей (пульпи, суспензії, шлами).

До недоліків обмежувача рівня наливку належать:

25 значні габарити пристрою, складність його конструкції; використання для створення розрідження в ежекторі кінетичної енергії середовища, що завантажуються в об'єкт, що може призвести до зміни конструктивних параметрів ежектора, зміни його робочих характеристик, так як рідини можуть мати агресивні і абразивні властивості, активно налипати на поверхню ежектора і поплавця;

30 використання як елемента, наближення магніту до геркона, поплавця, глибина занурення якого в рідке середовище залежить від його щільності, що призводить до виникнення додаткової похибки сигналізації та відсічення подачі рідини в резервуар.

35 Задача корисної моделі полягає у забезпеченні можливості використання обмежувача рівня рідини на дисперсних (пульпах, суспензіях шламах) з абразивними і адгезійними властивостями, мінімізація його розмірів, видалення ежектора з трубопроводу, що подає рідину в технологічний об'єкт, виключення з конструкції обмежувача рухомих елементів, що контактують з рідиною, і залежності результатів сигналізації та відсічення від її щільності.

40 Поставлена задача вирішується за рахунок того, що обмежувач рівня рідини складається з запірного органа, встановленого на випускному трубопроводі, що подає рідину в резервуар, в якому розташована вимірювальна трубка для визначення рівня рідини, яка підключена до вхідного каналу сигналізатора наявності рідини, вихідний канал якого підключений до порожнини зниженого тиску ежектора, встановленого у випускному трубопроводі, при цьому сигналізатор наявності рідини містить поплавець із закріпленим на ньому магнітом і геркон, підключений до електромагніта, якір якого через шатун з'єднаний із засувкою, що утримує в положенні "відкрито" клапан, підтиснутою пружиною, що істотно ускладнює систему контролю, сигналізації та відсічення, не виключає можливості зміни заданих характеристик ежектора під дією агресивних і абразивних властивостей рідини, до зміни (при роботі на рідинах з компонентами, що мають високу здатність до налипання) розмірів поплавця, не виключає залежності результатів сигналізації та відсічення від змінної щільності контрольованих рідин, а відповідно до корисної моделі ежектор встановлений всередині трубопроводу, сполученого

45 регулюючим органом з джерелом стисненого повітря, як сигналізуючий пристрій вибраний диференціальний манометр з функціями сигналізації та регулювання, плюсова камера якого з'єднана з атмосферою, вимірювальна трубка одночасно з'єднана з областю зниженого тиску ежектора і з негативного камерою диференціального манометра, а вихід регулюючого блока диференціального манометра з'єднаний з виконавчим механізмом регулюючого органа, при

50 цьому висота вимірювальної трубки вибрана відповідно з умовою $H_T = (0,40-0,45) H_{ж}$, де H_T - висота вимірювальної трубки, $H_{ж}$ - висота рідини в вимірювальної трубіці при мінімальній її щільності при заданому режимі розрідження в порожнині ежектора.

Схема пропонованого обмежувача рівня рідини наведена на кресленні.

60 Пропонований обмежувач рівня рідини містить трубопровід 1, ежектор 2, встановлений у трубопроводі, монтажний патрубок 3, за допомогою якого вимірювальна трубка 4 приєднана до

зони зниженого тисну ежектора 2, з'єднувальний патрубок 5, що забезпечує підключення вимірювальної трубки 4 до мінусової камери дифманометра 6 (в корпусі якого встановлені блоки сигналізації та регулювання), джерело стисненого повітря 7, регулюючий орган 8 з виконавчим механізмом 9, об'єкт 10 в який завантажується рідина 11 до граничного верхнього рівня Н. При цьому плюсова камера дифманометра 6 з'єднана з атмосферою, вимірювальна трубка 4 встановлена в об'єкті так, що її нижній кінець, занурений у контрольовану рідина 11 на глибину $\Delta H = 3-5$ мм, коли рівень рідини в об'єкті знаходиться на граничній верхній позначці Н. Як джерело стисненого повітря можуть використовуватися ресивер системи одержання стисненого повітря, магістральний трубопровід для перекачування повітря, вентилятор високого тиску.

Робота пропонованого обмежувача рівня рідини здійснюється наступним чином. Обмежувач рівня рідини встановлюється щодо об'єкта 10 так, щоб кінець вимірювальної трубки 4 знаходився нижче межі граничного рівня рідини Н в об'єкті на $\Delta H = 3-5$ мм. Відкривається (система включення завантаження рідини в об'єкт 10, на кресленні не показана) за допомогою впливу на виконавчий механізм 9 регулюючий орган 8, що забезпечує рух через трубопровід 1 повітря зі швидкістю 0,5-0,6 м/с. За допомогою задатчика (що знаходиться в корпусі дифманометра) встановлюється межа розрідження в ежекторі, при якому повинно здійснюватися відсічення (блоком регулювання) рідкого середовища, що подається в об'єкт, який дорівнює половині шкали дифманометра 6.

При відсутності контакту нижнього кінця вимірювальної трубки 1 з рідиною 11 в об'єкті 10 і виборі її діаметра в межах (60-70) мм повітря надходить в неї через нижній кінець, проходить, не зустрічаючи опору, через монтажний патрубок 3 (з діаметром 25-30 мм) і, в кінцевому підсумку, виштовхується з трубопроводу 1 потоком повітря, що виходить з ежектора. Внаслідок цього стрілка дифманометра 6 відхиляється від його мінімальної позначки не більш 5 % від половини діапазону шкали, що забезпечує безперервну роботу системи подачі рідини в об'єкт до моменту зіткнення рідини з нижнім кінцем вимірювальної трубки 4 (її занурення в рідина на 2-3 мм). У результаті припиняється контакт вимірювальної трубки 4 з атмосферою (так як рідина виконує роль заслінки), у вимірювальній трубці 4 різко зростає розрідження, стрілка дифманометра переміщається до позначки "відсічення" (і перетинає її), спрацьовує регулюючий блок (у корпусі дифманометра), виконавчий механізм 9 закриває регулюючий орган 8, припиняючи подачу повітря в трубопровід 1. Одночасно спрацьовує блок сигналізації дифманометра, включаючи звуковий і світловий джерела (на кресленні не показані) сигналізації. Після припинення подачі повітря в трубопровід 1 рідина, що знаходиться в вимірювальній трубці 4, що має висоту $H_{ж}$ вільно витікає в резервуар і залишається зануреною в рідина на глибину $\Delta H = (3-5)$ мм.

Конструктивні параметри вимірювальної трубки 4 (висота H_T і діаметр D) і ежектора 2 підібрані таким чином, що рідина (при мінімальній її щільності) може піднятися в вимірювальній трубці на граничну висоту $H_{ж} = (0,40-0,45) \%$ від висоти вимірювальної трубки H_T , що гарантовано забезпечує непопадання рідини в зону розрідження ежектора 2 і мінусову камеру дифманометра 6. Зазначена умова може бути розрахована на основі формул $P_{ж} = H_{ж} \rho_{ж} g$ (де $P_{ж}$ тиск стовпа рідини у вимірювальній трубці 4, $H_{ж}$ - висота стовпа рідини в вимірювальній трубці 4, $\rho_{ж}$ - щільність рідини, g - прискорення вільного падіння) і $P_e = k \vartheta^2 \rho / 2$ (де k - коефіцієнт конструкції ежектора, ϑ - швидкість руху повітря в ежекторі; ρ - щільність повітря).

Очевидно, що якщо значення $P_e < 0,5 P_{ж}$ при ($H_{ж} = 0,40-0,45 H_T$), то рідина не може потрапити в ежектор 2 і в мінусову камеру дифманометра 6.

Таким чином, розроблений сигналізатор в порівнянні з прототипом має такі переваги:

1) відсутність рухомих частин;

2) виключення контакту ежектора і вимірювальних елементів з контрольованою рідиною, виняток залежності результатів сигналізації та обмеження рівня рідини в об'єкті від щільності рідини;

3) незалежність працездатності сигналізуючої (регулюючої) системи обмежувача від агресивних, абразивних і адгезійних властивостей дисперсних середовищ (пульп, суспензій, шламів).

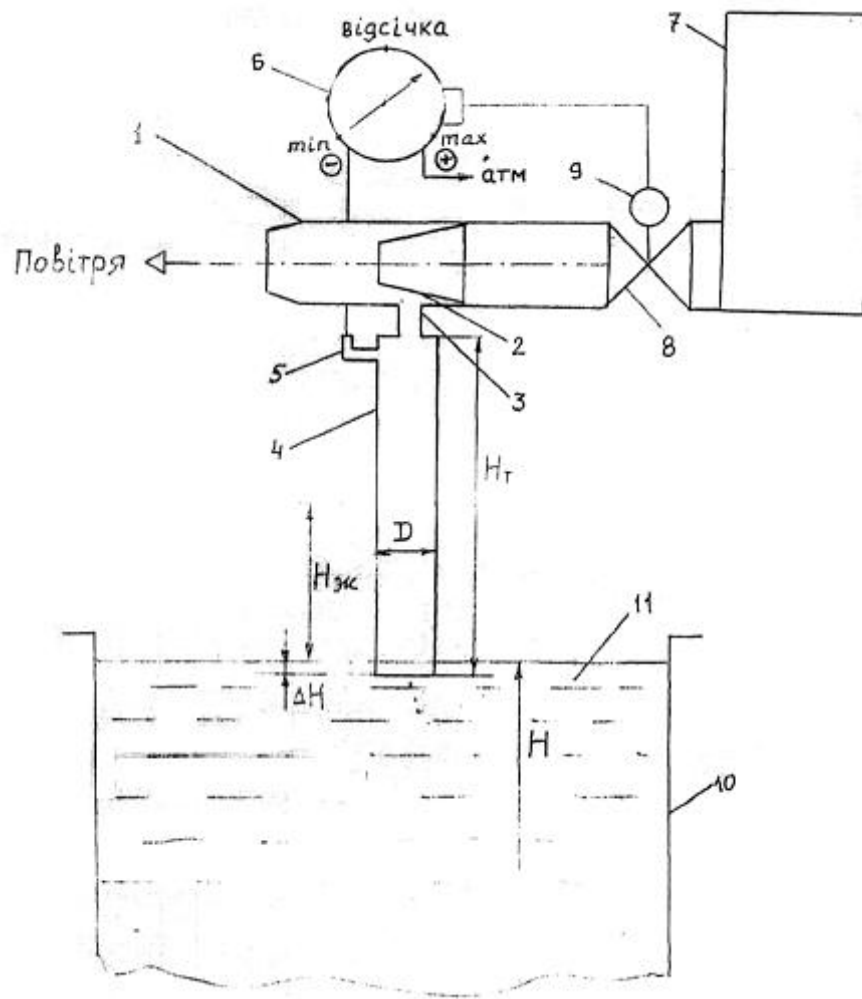
Джерела інформації:

1. А.с. СССР МПК⁷ G05D9/04 № 1501000 "Ограничитель уровня легко испаряющихся жидкостей в герметической камере". Бюл. № 30, 1989 г.

2. А.с. СССР МПК⁷ G05D9/04 № 1775352 "Ограничитель уровня налива".

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Обмежувач рівня рідини, що містить трубопровід, ежектор, вимірювальну трубку, сигналізуючий пристрій і регулюючий орган з виконавчим механізмом, який **відрізняється** тим, що ежектор встановлений всередині трубопроводу, сполученого регулюючим органом з джерелом стисненого повітря, як сигналізуючий пристрій вибраний диференціальний манометр з функціями сигналізації та регулювання, плюсова камера якого з'єднана з атмосферою, вимірювальна трубка одночасно з'єднана з ділянкою зниженого тиску ежектора і з негативною камерою диференціального манометра, а вихід регулюючого блока диференціального манометра з'єднаний з виконавчим механізмом регулюючого органа, причому висота вимірювальної трубки вибрана відповідно з умовою $H_T = (0,40-0,45) H_{ж}$, де H_T - висота вимірювальної трубки, $H_{ж}$ - висот, рідини у вимірювальній трубці при мінімальній її щільності при заданому режимі розрідження в порожнині ежектора.



 Комп'ютерна верстка А. Крулевський

 Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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