



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **141463** (13) **U**
(51) МПК (2020.01)
G01F 23/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

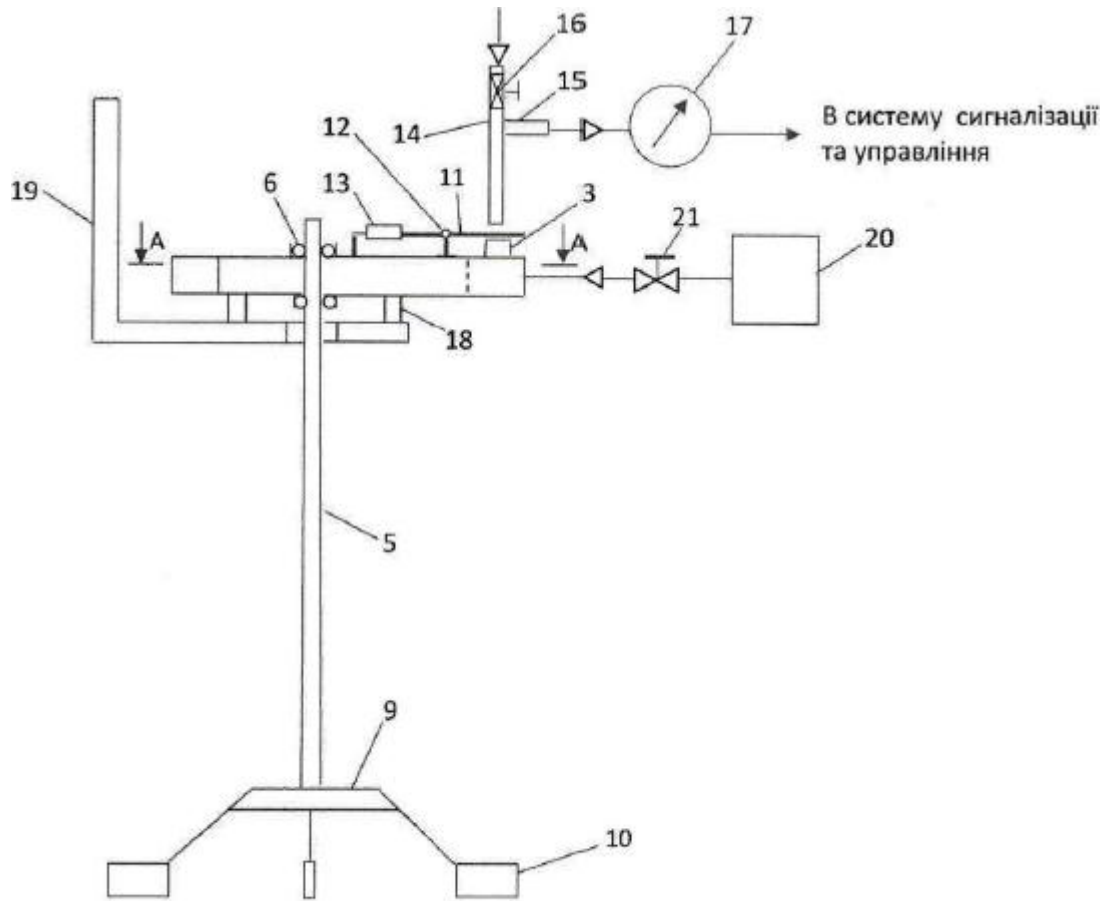
<p>(21) Номер заявки: u 2019 09950</p> <p>(22) Дата подання заявки: 23.09.2019</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.04.2020</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.04.2020, Бюл.№ 7</p>	<p>(72) Винахідник(и): Дубовець Олексій Миколайович (UA), Подустов Михайло Олексійович (UA), Дзевочко Альона Ігорівна (UA), Дзевочко Олександр Михайлович (UA), Переверзєва Алевтина Миколаївна (UA), Кравченко Яна Олегівна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Кирпичова, 2, м. Харків, 61002 (UA)</p>
---	---

(54) СИГНАЛІЗАТОР РІВНЯ РІДКИХ СЕРЕДОВИЩ

(57) Реферат:

Сигналізатор рівня рідких середовищ містить привід, який приводить в обертання чутливий елемент, вимірювальну систему, систему, що перетворює зміну числа оборотів у вимірювальний і керуючий сигнал та засіб сигналізації і позиційного регулювання. Для обертання чутливого елемента сигналізатора використаний пневматичний привід, конструктивно аналогічний лопатовому вентилятору. На вхідному (з квадратним перерізом) патрубку якого, сполученого з джерелом стислого повітря, встановлено перпендикулярно його осі направляюче відведення. На валу приводу закріплений монтажний диск, на торцях якого жорстко встановлені гальмівні лопатки з мінімальним проміжком між лопатками і корпусом приводу. Чутливий елемент сигналізатора (реалізуючий принцип сопла-заслінки) містить напірний патрубок, який складається зі сполучених вертикальної, що виконує роль сопла, і горизонтальної (яка врізана в стінку вертикальної) ділянок, і встановлену на осі, що закріплена на поверхні приводу, пластину-заслінку, розташовану між направляючим відведенням вхідного патрубка приводу і вертикальною ділянкою напірного патрубка, горизонтальна ділянка якого герметично сполучена з входом манометра з функціями сигналізації і позиційного регулювання. Кінець напірного патрубка скошений відносно горизонталі на кут $\beta=(5-7)^\circ$. Площа поперечного перерізу направляючого відведення вибрана відповідно до умови $S_{от}=(2-3)S_{нп}$, де $S_{от}$ - площа поперечного перерізу відведення, $S_{нп}$ - площа поперечного перерізу напірного патрубка.

UA 141463 U



Фіг. 1

Запропонована корисна модель належить до вимірювальної (що сигналізує і регулює) техніки і може бути використана на підприємствах різних галузей промисловості, де вимагається з мінімальною похибкою вимірювати і сигналізувати рівень рідких середовищ (з подальшим відключенням їх завантаження в технологічні об'єкти).

5 Відомий регулятор рівня рідких середовищ, що містить двигун, з м'якою характеристикою, на валу якого закріплений чутливий елемент у вигляді крильчатки, датчик числа обертів і вимірювальний пристрій з вбудованим позиційним регулятором. Перевагою цього регулятора (який використовується і як сигналізатор граничного рівня в об'єкті) є простота конструкції і малогабаритність. До його недоліків належать залежність результатів виміру від щільності і

10 в'язкості контрольованих рідких середовищ, розбризкування рідини в зоні контакту крильчатки з поверхнею рідини, обмеженість використання на об'єктах, в яких знаходяться вибухонебезпечні рідини (оскільки привід сигналізатора використовує електричну енергію) [1].

Найбільш близьким аналогом до запропонованої корисної моделі за технічною суттю і результатом, що досягається є відцентровий регулятор рівня, що містить електричний, чутливий двигун, виконаний у вигляді порожнистого усіченого конуса, закріплений на його основі в горизонтальному положенні направляючий фланець, відбійник, виконаний у вигляді перевернутої тарілки, і вимірювальну систему, що складається з джерела світла, встановленого під направляючим фланцем, і фотоелемента.

20 Перевагою цього відцентрового регулятора рівня є відсутність розбризкування в зоні контакту чутливого елемента з поверхнею контрольованої рідини навіть при значних числах обертів, висока чутливість до зміни рівня. Його недоліками є значні габарити чутливого елемента, підйом рідини не лише по внутрішній, але і по зовнішній стороні порожнистого конуса і можливість її впливу (при потраплянні в простір між фотоелементом і освітлювачем) на результати регулювання, використання як привід електродвигуна, що обмежує сферу застосування на об'єктах з вибухонебезпечними рідинами [2].

25 Задачею запропонованої корисної моделі є усунення недоліків головного аналога при збереженні його переваг.

Поставлена задача вирішується тим, що сигналізатор рівня рідких середовищ, що містить привід, який приводить в обертання чутливий елемент, що контактує з контрольованою рідиною у момент досягнення рідиною її граничного значення, вимірювальну систему, що реагує на зміну швидкості обертання чутливого елемента, систему, що перетворює зміну числа оборотів у вимірювальний і керуючий сигнал та засіб сигналізації і позиційного регулювання, згідно з корисною моделлю, для обертання чутливого елемента сигналізатора використаний пневматичний привід, конструктивно аналогічний лопатевому вентилятору, на вхідному (з квадратним перерізом) патрубку якого, сполученого з джерелом стислого повітря, встановлено перпендикулярно його осі направляюче відведення, а на валу приводу закріплений монтажний диск, на торцях якого жорстко встановлені гальмівні лопатки з мінімальним проміжком між лопатками і корпусом приводу, чутливий елемент сигналізатора (реалізуючий принцип сопла-заслінки) містить напірний патрубок, який складається зі сполучених вертикальної, що виконує роль сопла, і горизонтальної (яка врізана в стінку вертикальної) ділянок і встановлена на осі, що закріплена на поверхні приводу, пластину-заслінку, розташовану між направляючим відведенням вхідного патрубка приводу і вертикальною ділянкою напірного патрубка, горизонтальна ділянка якого герметично сполучена з входом манометра з функціями сигналізації і позиційного регулювання, при цьому кінець напірного патрубка скошений відносно горизонталі на кут $\beta=(5-7)^\circ$, а площа поперечного перерізу направляючого відведення вибрана відповідно до умови $S_{от}=(2-3)S_{нп}$, де $S_{от}$ - площа поперечного перерізу відведення, $S_{нп}$ - площа поперечного перерізу напірного патрубка.

Схема сигналізатора рівня рідких середовищ наведена на фіг. 1, на фіг. 2 показаний вид по А-А корпусу приводу, на фіг. 3 - взаєморозташування напірного патрубка, нижній край якого зрізаний під кутом $\beta=(5-7)^\circ$, направляючого відведення корпусу приводу, і чутливого елемента - пластини. Сигналізатор складається з приводного блока (1-8) і сигналізуючого блока (11-21). Приводний блок містить привід, конструктивно аналогічний лопатевому вентилятору, до складу якого входять корпус 1 з вхідним патрубком 2 прямокутного перерізу, в який врізане направляюче відведення 3, витратний патрубок 4, вал 5, встановлений в підшипниках 6, на якому закріплена дискова опора 7 з встановленими в ній лопатями 8, монтажну опору 9 у вигляді плоского усіченого конуса (встановлену на валу 5), на торцях якої закріплені гальмівні лопатки 10. Вимірювальний блок містить пластину 11, встановлену на осі 12, закріплену на корпусі 1, пружинний обмежувач 13 ходу пластини 11, вертикально встановлений напірний патрубок 14 з горизонтальним відведенням 15 та регулюючим вентиляем 16, пневматичний вихід якого герметично сполучений з входом. Корпус 1 приводу встановлюється на об'єкті за

допомогою циліндричних опор 18, закріплених на фігурному монтажному кронштейні 19. Подання повітря в корпус приводу здійснюється джерелом стислого повітря 20 з регулюючим органом 21, який забезпечує задану стабільну витрату повітря в корпус приводу.

Робота пропонованого сигналізатора рівня рідких середовищ здійснюється таким чином.

5 Приводний блок за допомогою фігурного монтажного кронштейна 19 та циліндричних опор 18 встановлюється в об'єкті так, щоб при граничному рівні рідини гальмівні лопатки були занурені в рідину не більше 5 мм. Пластина 11 за допомогою пружинного обмежувача 13, встановлюється в горизонтальному положенні. Пружність пружини обмежувача вибрана так, щоб за відсутності повітряних потоків з напірного патрубку 14 і направляючого відведення 3 пластина знаходилася

10 в горизонтальному положенні, але за наявності і нерівності вказаних потоків пружинний обмежувач не перешкоджає її зміщенню у вертикальному напрямі. Далі запускається в дію джерело стислого повітря 20 і за допомогою регулюючого органу 21 у вхідний патрубок 2 корпусу 1 подається повітря, кінетична енергія якого достатня для обертання вала 5, на якому встановлена дискова опора 7 із закріпленими на ній гальмівними лопатками 8, із швидкістю 30-

15 60 об/хв. Одночасно повітря подається в напірний патрубок 14 вимірювальної системи і за допомогою регулюючого вентиля 16 встановлюється витрата, при якій пластина 11, встановлена на осі 12, займає нейтральне положення між направляючим відведенням 3 і напірним патрубком 14. При досягненні рівнем рідини нижнього краю гальмівних лопаток 10 відбувається протидія рідини їх обертанню і (при зануренні лопаток в рідину на $h \leq 5$ мм) істотне зменшення швидкості їх обертання. Вказане призводить одночасно і до збільшення швидкості виходу повітря з направляючого відведення 3, і впливу повітря на пластину 11 знизу більшою мірою, ніж вплив на неї повітря згори, що виходить з напірного патрубку 14 (за умовою $S_3 = (2,5 - 3,0)S_1$), що призводить до зміщення правого плеча пластини вгору, зменшенню проміжку між пластиною 11 і напірним патрубком 14, збільшенню витрати і тиску повітря, що виходить з

20 горизонтального відведення 15, герметично сполученого з входом манометра 17, який приводить в дію засоби сигналізації і вимикає засіб подання рідини в об'єкт.

Таким чином, пропонований сигналізатор рівня рідких середовищ має в порівнянні з головним аналогом наступні переваги:

- 1) розширюється сфера застосування за рахунок можливості використання на об'єктах, технологічні рідкі середовища яких є пожежонебезпечними і вибухонебезпечними;
- 2) істотно зменшується поріг чутливості сигналізатора при мінімальних швидкостях обертання елемента, що контактує з рідиною елемента;
- 3) виключається вприскування в зоні контакту ЧЕ з рідиною (внаслідок мінімізації швидкості його обертання, глибини занурення в рідину і часу спрацьовування сигналізатора.

35 Джерела інформації:

1. Гуревич С.Л. Кипнис А.Б., Стороженко Ю.И. Айзенберг Л.Г. Технологические измерения и приборы в легкой промышленности. - Из-во "Легкая индустрия", 1968. - С. 146-147.
2. Відцентровий регулятор рівня. Патент України на корисну модель № 84360. G01F 23/00. Бюл. № 20.

40

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

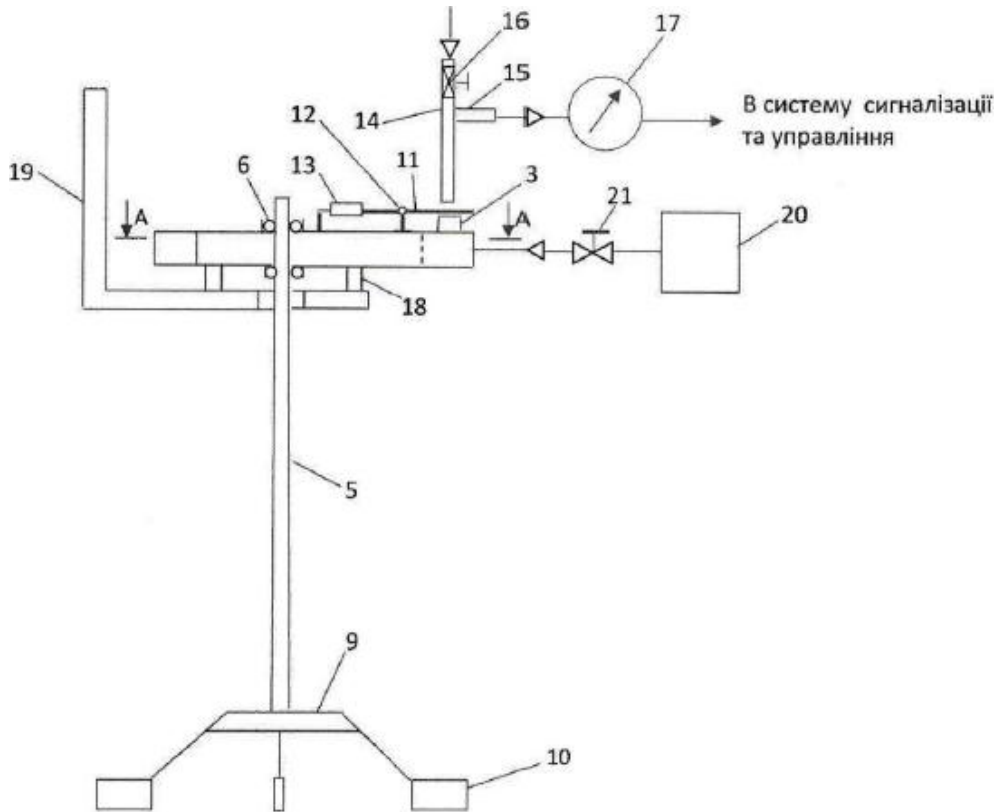
Сигналізатор рівня рідких середовищ, що містить привід, який приводить в обертання чутливий елемент, що контактує з контрольованою рідиною у момент досягнення рідиною її граничного значення, вимірювальну систему, що реагує на зміну швидкості обертання чутливого елемента, систему, що перетворює зміну числа оборотів у вимірювальний і керуючий сигнал та засіб сигналізації і позиційного регулювання, який **відрізняється** тим, що для обертання чутливого елемента сигналізатора використаний пневматичний привід, конструктивно аналогічний лопатковому вентилятору, на вхідному (з квадратним перерізом) патрубку якого, сполученого з

45 джерелом стислого повітря, встановлено перпендикулярно його осі направляюче відведення, а на валу приводу закріплений монтажний диск, на торцях якого жорстко встановлені гальмівні лопатки з мінімальним проміжком між лопатками і корпусом приводу, чутливий елемент сигналізатора (реалізуючий принцип сопла-заслінки) містить напірний патрубок, який складається зі сполучених вертикальної, що виконує роль сопла, і горизонтальної (яка врізана в

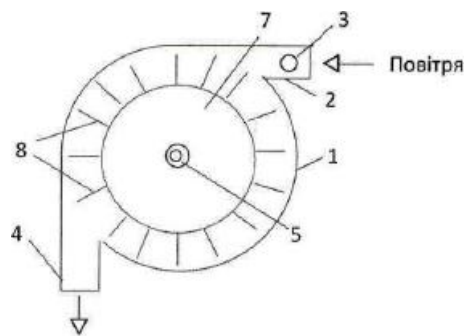
50 стінку вертикальної) ділянок, і встановлену на осі, що закріплена на поверхні приводу, пластину-заслінку, розташовану між направляючим відведенням вхідного патрубку приводу і вертикальною ділянкою напірного патрубку, горизонтальна ділянка якого герметично сполучена з входом манометра з функціями сигналізації і позиційного регулювання, при цьому кінець напірного патрубку скошений відносно горизонталі на кут $\beta = (5-7)^\circ$, а площа поперечного

55

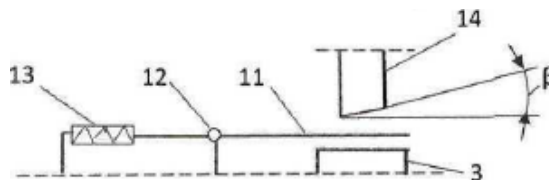
перерізу направляючого відведення вибрана відповідно до умови $S_{от}=(2-3)S_{нп}$, де $S_{от}$ - площа поперечного перерізу відведення, $S_{нп}$ - площа поперечного перерізу напірного патрубку.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка Г. Паяльников

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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