



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38406 (13) A

(51) 7 G01F23/28

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СИСТЕМА КОНТРОЛЮ РІВНЯ НАЛИВУ НАФТИ ТА НАФТОПРОДУКТІВ

(21) 2000063847

(22) 29.06.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Абрамов Юрій Олексійович, Дудак Сергій  
Олександрович, Корнієнко Руслан Валерійович(73) Харківський інститут пожежної безпеки МВС  
України(57) Система контролю рівня наливу нафти та на-  
фтопродуктів, що містить вимірювальний блок у  
вигляді ультразвукового рівнеміру, блок обробки  
інформації та блок відображення інформації і  
управління, ультразвуковий рівнемір включає збу-

дjuвальний випромінювач ультразвукових хвиль та детектор реєстрації зміни частоти збуджених коливань, ультразвуковий рівнемір закріплений безпосередньо на стінках об'єкту, що контролюється, що **відрізняється** тим, що систему обладнано штангою, шаговим реверсивним електродвигуном та поворотним штоком, ультразвуковий рівнемір встановлено на поворотний шток, поворотний шток закріплено на валі шагового реверсивного електродвигуна, шаговий реверсивний електродвигун закріплено на штанзі, штангу прикріплено до нерухомої конструкції залізничної зливо-наливної естакади в місці постановки залізничної цистерни для наливу нафти або нафтопродукту.

Винахід відноситься до контрольно-вимірювальної техніки і може бути використаний, наприклад, для здійснення контролю рівня наливу нафти та нафтопродуктів на залізничних зливо-наливних естакадах.

Відомі системи контролю рівня наливу нафти та нафтопродуктів в об'єктах, що містять вимірювальний блок, блок обробки інформації, та блок відображення інформації і управління [1, 2, 3].

Недоліком таких систем є велика вартість при багатократних вимірах та вимірах, що періодично повторюються.

Найбільше близьким технічним рішенням, обраним як прототип, є система контролю рівня наливу нафти та нафтопродуктів, що містить вимірювальний блок у вигляді ультразвукового рівнеміру, блок обробки інформації та блок відображення інформації і управління, ультразвуковий рівнемір складається із збуджувального випромінювача ультразвукових хвиль та детектора реєстрації зміни частоти збуджених коливань, ультразвуковий рівнемір закріплений безпосередньо на стінках об'єкту, що контролюється [4].

Недоліком цієї системи є незнімне закріплення ультразвукового рівнеміра безпосередньо на стінках об'єкту, що підвищує вартість системи при проведенні багатократних вимірів та вимірів, що періодично повторюються.

Задачею, на вирішення якої спрямовано винахід, є зменшення вартості проведення багатократних вимірів та вимірів, що періодично повторюються.

Поставлена задача вирішується тим, що системі, що містить вимірювальний блок у вигляді ультразвукового рівнеміру, блок обробки інформації та блок відображення інформації і управління, ультразвуковий рівнемір включає збуджувальний випромінювач ультразвукових хвиль та детектор реєстрації зміни частоти збуджених коливань, ультразвуковий рівнемір закріплений безпосередньо на стінках об'єкту, що контролюється, додатково обладнано штангою, шаговим реверсивним електродвигуном та поворотним штоком, ультразвуковий рівнемір встановлено на поворотний шток, поворотний шток закріплено нерухомо на валі шагового реверсивного електродвигуна, шаговий реверсивний електродвигун закріплено нерухомо на штанзі, штангу прикріплено нерухомо до конструкції залізничної зливо-наливної естакади в місці постановки залізничної цистерни для наливу нафти або нафтопродукту.

Суть винаходу пояснюється кресленнями: фіг. 1 функціональна схема роботи системи, фіг. 2 - схема розміщення елементів.

Система (фіг. 1) містить: 1 - вимірювальний блок, 2 - випромінювач ультразвукових хвиль, 3 - детектор реєстрації зміни частоти коливань, 4 - блок обробки інформації, 5 - блок відображення інформації та управління, 6 - шаговий реверсивний електродвигун, при цьому вихід вимірювального блока 1 з'єднано з входом блока обробки інформації 4, вихід блока обробки інформації 4 з'єднано з входом блоку відображення інформації та управління 5, вихід блоку відображення інформації

(19) UA (11) 38406 (13) A

та управління 5 з'єднано з входом шагового реверсивного електродвигуна 6, а вимірювальний блок 1 (фіг. 2) встановлено в верхній частині штока 7, що являє собою металевий стержень з фіксатором 8, який розміщений на стержні штока на дві третини його довжини від нижньої частини з сторони закріплення вимірювального блоку 1 та муфтою 9 в нижній частині стержня штоку, штангу 10, що являє собою Г-подібну металеву конструкцію, що містить гніздо фіксатора 11 жорстко закріплено в її нижній частині прикріплено до нерухомої конструкції 12 зливно-наливної естакади металевими стержнями 13, при цьому металеві стержні 13 закріплено в трьох точках штанги на відстані чверті довжини вертикальної частини штанги 10 від її нижньої частини та один від одного, шток 7 з вимірювальним блоком 1 і фіксатором 8 жорстко закріплено муфтою 9 до вала 14 шагового реверсивного електродвигуна 6, при цьому шток 7 орієнтовано вимірювальним блоком 1 до місця розташування об'єкту вимірювань 15, шаговий реверсивний електродвигун 6 закріплено в верхній частині Г-подібної штанги 10 в місці сполучення горизонтальної та вертикальної її частин, при цьому відстань від місця встановлення шагового реверсивного електродвигуна 6 до гнізда фіксатора 11 дорівнює двом третинам довжини штока 7.

Система працює наступним чином. При отриманні сигналу з блоку відображення інформації і управління 5 на шаговий реверсивний електродвигун 6, закріплений на штанзі 10, прикріпленої до нерухомої конструкції зливно-наливної естакади 12 металевими стержнями 13, шаговий реверсивний електродвигун 6 приводить в дію шток 7, на якому закріплено вимірювальний блок 1 що містить випромінювач ультразвукових хвиль 2 та детектор реєстрації зміни частоти коливань 3, повертаючи шток 7, закріплений муфтою 9, навколо горизонтальної осі вала 14 до прийняття штоком 7 горизонтального положення, фіксатор 8 входить в гніздо фіксатора 11 на горизонтальній частині Г-образної штанги 10, при цьому вимірювальний блок 1, що містить випромінювач ультразвукових хвиль 2 та детектор реєстрації зміни частоти коливань 3, входить у безпосередній контакт із об'єктом вимірювань 15, сигнал від вимірювального блоку 1 поступає на блок обробки інформації 4, що передає

сигнал на блок відображення інформації та управління 5, при отриманні сигналу з блоку обробки інформації 4, блок відображення інформації та управління 5 формує сигнал на шаговий реверсивний електродвигун 6, який повертає шток 7, навколо горизонтальної осі вала 14 до прийняття ним вертикального положення.

Економічний ефект від запропонованої системи пояснюється формулою:

$$E = \frac{(C_{ур.} + C_{раб.уст.}) \cdot N + C_{бл.} + C_{раб.уст.бл.}}{C_{ур.} + C_{раб.уст.} + C_{бл.} + C_{штанги} + C_{раб.уст.бл.} + C_{штока} + C_{эл.прив.}}$$

де E - економічний ефект,  $C_{ур.}$  - вартість рівнеміра,  $C_{раб.уст.}$  - вартість робіт по монтажу рівнеміра, N - кількість об'єктів при серійних вимірах,  $C_{бл.}$  - вартість блока обробки інформації,  $C_{раб.уст.бл.}$  - вартість робіт по монтажу блока обробки інформації,  $C_{штанги}$  - вартість штанги з урахуванням монтажних робіт,  $C_{штока}$  - вартість штока з урахуванням монтажних робіт,  $C_{эл.прив.}$  - вартість шагового електродвигуна.

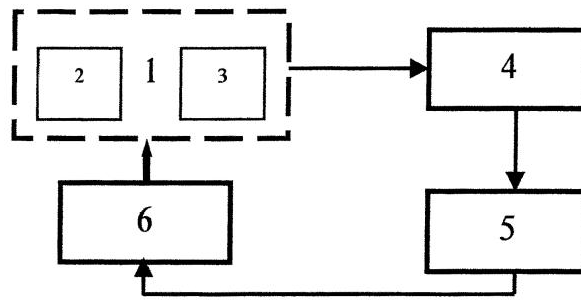
Якщо прийняти N рівним 100, а  $C_{ур.}$  за абсолютну величину, яка дорівнює 1, то відносно неї  $C_{раб.уст.}$  дорівнює 0,1,  $C_{бл.}$  дорівнює 5,  $C_{раб.уст.бл.}$  дорівнює 0,5,  $C_{штанги}$  дорівнює 1,5, а  $C_{эл.прив.}$  дорівнює 4 відповідно. При підстановці чисельних даних в формулу отримуємо вираз вигляду:

$$E = \frac{(1+0,1) \cdot 100 + 5 + 0,5}{1 + 0,1 + 5 + 1,5 + 0,5 + 4} = \frac{115,5}{12,6} = 9,17$$

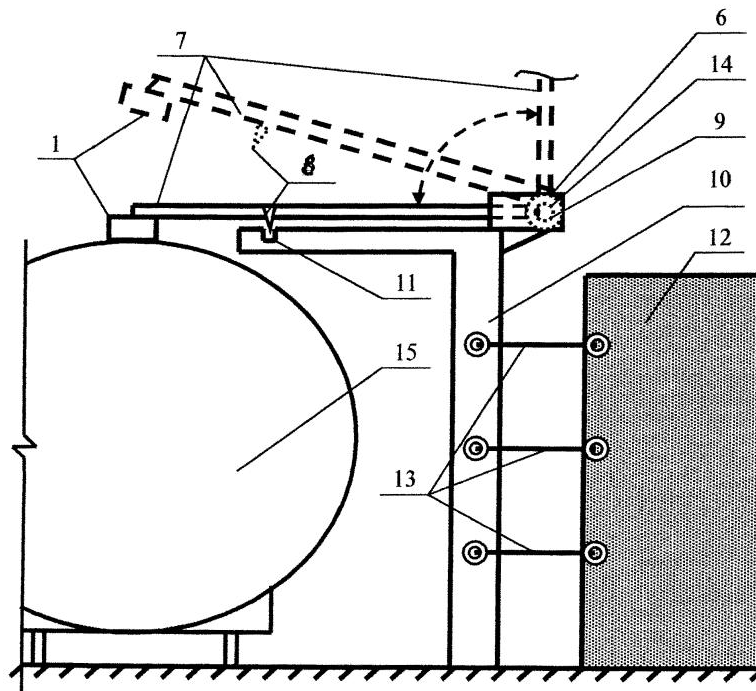
Таким чином, введення додаткових елементів, зв'язків, що ними обумовлені, та місць розташування нових елементів один відносно іншого дозволяє знизити вартість проведення багатократних вимірів та вимірів, що періодично повторюються, приблизно на порядок.

Джерела інформації

1. Бражников Н.И. Ультразвуковая фазометрия. - М.: Энергия, 1968. - С. 174-180.
2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 842416, кл. G01F23/28, 1975.
3. Авторское свидетельство СССР по заявке № 777457, кл. G01F23/28, 1979.
4. Авторское свидетельство СССР по заявке № 877342, кл. G01F23/28, 1980.
5. Патент Украины по заявке № 94322190, кл. G01F23/28, 1993.



Фіг. 1



Фіг. 2

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
 (044) 268-25-22