



УКРАЇНА

(19) (UA)

(11) 51958 A

(51) 7 G01F23/28

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І
НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

Деклараційний патент на винахід

видано відповідно до Закону України
"Про охорону прав на винаходи і корисні моделі"

Голова Державного Департаменту
інтелектуальної власності



М. Паладій

(21) 2001117879

(22) 19.11.2001

(24) 16.12.2002

(46) 16.12.2002. Бюл.№ 12

(72) Гордєєв Борис Миколаєвич, Гордєнко Андрій Анатолійович, Жуков Юрій
Данїїлович, Мартинюк Олександр Володимирович

(73) Товариство з обмеженою відповідальністю "AMICO-ОЙЛ"

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ, МЕЖ ПОДІЛУ ТА ТЕМПЕРАТУРИ РІДКИХ І
СИПКИХ СЕРЕДОВИЩ



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51958 (13) A

(51) 6 G01F23/28

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ, МЕЖ ПОДІЛУ ТА ТЕМПЕРАТУРИ РІДКИХ І СИПКИХ СЕРЕДОВИЩ

1

2

(21) 2001117879

(22) 19.11.2001

(24) 16.12.2002

(46) 16.12.2002, Бюл. № 12, 2002 р.

(72) Гордєєв Борис Миколаєвич, Гордієнко Андрій
Анатолійович, Жуков Юрій Данілович, Мартинюк
Олександр Володимирович(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "АМІСО-ОЙЛ"(57) Спосіб визначення рівня, меж поділу та тем-
ператури рідких і сипких середовищ, при якому
виробляють генератором зондувальних імпульсів
сигнал, який являє собою накладення
відеосигналу та сигналу перепаду напруги, за до-
помогою чутливого елемента випромінюють його у
контрольоване середовище, приймають відбитий
сигнал, за допомогою стробоскопічного перетво-рювача, аналого-цифрового перетворювача та
обчислювального пристрою послідовно виконують
обробку прийнятого сигналу та за його формою
визначають межі поділу і температури середовищ,
який відрізняється тим, що здійснюють
періодичну перевірку результатів вимірів під час
роботи вимірювальної системи на штатному робо-
чому місці за допомогою вбудованої зразкової
міри, шляхом порівняння відбитків від меж поділу
та зразкової міри, і обчисленням величин
відхилення за алгоритмом, що враховує зміщення
координат зразкової міри, причому у режимі пе-
ревірки підсилений зондувальний імпульс клану-
ють на зразковій мірі, а клановані імпульси вико-
ристовують для корегування результатів вимірів за
алгоритмом, який враховує стан координат цих
імпульсів.

Винахід стосується вимірювальної техніки і
може бути використаний для вимірювання рівнів
та меж поділу рідких і сипких середовищ з регуля-
рним автоматичним корегуванням та перевіркою
результатів вимірів у процесі роботи.

Відомо про спосіб вимірювання параметрів
зберігання: рівня та температури рідин різної гу-
стини в резервуарі (патент Франції № 2624968,
МКИ⁵ G01F 23/00, 1990р.). Тут в лінію затримки,
яку занурено в рідину, надсилають імпульси на-
пруги. При різних густинах рідини буде різна швид-
кість проходження імпульсів в лінії затримки. Від-
стан між відбитими імпульсами відповідає різним
шарам рідини. Цей спосіб відрізняється зниженою
точністю, складністю конструкції чутливого елеме-
нту - лінії затримки, що містить потребу забезпе-
чення в ній вакууму, і неможливість роботи з сип-
ким вантажем, потребує переривання
технологічного процесу для проведення планових
перевірок системи. Загальними зі способом, що
заявляється, є такі ознаки: в середовище, що кон-
тролюється, за допомогою чутливого елемента
випромінюють сигнал, приймають відбитий сигнал
і за часом затримки визначають рівень.

Відомо про спосіб вимірювання та автоматич-
ного контролю ланцюгів вимірювальних датчиків,

який містить підключення вимірювальних датчиків
до групового вимірювального перетворювача після
підсилення сигналу і неперервний контроль ціліс-
ності датчиків, з'єднувальної лінії та спрацьову-
вання комутаторів (а. с. СРСР № 1381435 "Много-
канальна система измерений с контролем"). При
цьому контроль елементів системи здійснюють за
допомогою силового транзистора, який має один
вхід і два виходи. Загальними зі способом, що за-
являється, ознаками є: вимірювання після підси-
лення сигналів від вимірювальних датчиків на ви-
мірювальному перетворювачі, контроль роботи
елементів та вимірювальної системи. Спосіб по а.
с. СРСР № 1381435 поряд з вимірюванням дозво-
ляє контролювати та виявляти несправності еле-
ментів системи, але не враховує похибки вимірю-
вань, що виникають при зміні характеристик
елементів системи з часом, при зміні зовнішніх
умов.

Також відомо про спосіб перевірки багатозна-
чної міри опору, який містить підключення до дже-
рела живлення, сходинкове порівняння з калібро-
ваними зразками міри, що виконані у вигляді
додачного магазину опору, регулювання напруги
та зчитування показань для подальшого визна-
чення похибок вимірювань (а. с. СРСР № 1368809

(19) UA (11) 51958 (13) A

"Устройство для поверки многозначной меры сопротивления"). В зрівнянні зі способом по а. с. СРСР № 1381435 цей спосіб дозволяє підвищити точність вимірювань та визначити похибки. Даний спосіб володіє високою точністю вимірювань, похибка не перевищує 0,002%. Цього досягають тривалими багатосходовими вимірюваннями, що виконуються вручну та в умовах лабораторії. Такий спосіб неможливо використати поза лабораторних умов і його неможливо застосувати для вимірювання елементів з різноманітними характеристиками. Загальними зі способом, що заявляється, є ознаки: підключення до джерела живлення, порівняння з каліброваною мірою, зчитування та визначення похибок вимірів.

Найбільш близьким до пропонованого винаходу по технічній сутності та результату, що досягається, є "Спосіб визначення рівня, меж поділу і температури рідких та сипких середовищ" по патенту України № 11006 МПК G01F 23/28, 1993. Спосіб містить в собі такі дії: виробляють генератором зондувальних імпульсів сигнал, який являє собою накладення відеосигналу і сигналу перепаду напруги, за допомогою чутливого елемента, що виконаний у вигляді двох ізольованих один від одного провідників, випромінюють у контрольоване середовище, приймають відбитий сигнал, за допомогою послідовно з'єднаних стробоскопічного перетворювача, аналого-цифрового перетворювача та обчислювального пристрою виконують обробку прийнятого сигналу і за його формою визначають межі поділу та температури середовищ. В порівнянні з попереднім способом (по а. с. СРСР № 1368809) даний спосіб дозволяє розширити діапазон параметрів, що вимірюються, візуалізувати процес вимірювань в реальному часі та прискорити обчислення. Однак цей спосіб не дозволяє виконувати перевірку і корегування результатів вимірювань під час роботи системи. Для перевірки системи необхідно проводити роботи в лабораторних умовах. Такі перевірки переривають технологічний процес і не забезпечують ідентичної роботи системи на штатному робочому місці. Загальними зі способом, що заявляється, є такі ознаки: виробляють генератором зондувальних імпульсів сигнал, який являє собою накладення відеосигналу та сигналу перепаду напруги, за допомогою чутливого елемента випромінюють його в контрольоване середовище, приймають відбитий сигнал, а за допомогою стробоскопічного перетворювача, аналого-цифрового перетворювача та обчислювального пристрою послідовно виконують обробку прийнятого сигналу і за його формою визначають межі поділу і температури середовищ.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу визначення рівня, меж поділу та температур рідких і сипких середовищ, в якому при періодичному контролі на штатному робочому місці і корегуванні параметрів, що вимірюються, забезпечують підвищення точності вимірів, надійності роботи системи і за рахунок цього усувають витрати і час на планові перевірки системи, забезпечують неперервність технологічного процесу.

Задачу, яку поставлено, вирішують тим, що в способі визначення рівня, меж поділу та темпера-

тур рідких і сипких середовищ, який містить такі дії: виробляють генератором зондувальних імпульсів сигнал, який являє собою накладення відеосигналу та сигналу перепаду напруги, за допомогою чутливого елемента випромінюють його в контрольоване середовище, приймають відбитий сигнал, а за допомогою стробоскопічного перетворювача, аналого-цифрового перетворювача та обчислювального пристрою послідовно виконують обробку прийнятого сигналу і за його формою визначають межі поділу і температури середовищ, згідно з винаходом здійснюють періодичну перевірку і, при необхідності, корегують результати вимірів під час роботи вимірювальної системи на штатному робочому місці за допомогою вбудованої зразкової міри, шляхом порівняння відбитків від меж поділу та зразкової міри, і обчислюють величини відхилення за алгоритмом, який враховує зміщення координат зразкової міри, при цьому у режимі перевірки підсиленою зондувальний імпульс кланують на зразковій мірі, а клановані імпульси використовують для корегування результатів вимірів за алгоритмом, який враховує стан координат цих імпульсів.

Як зразкову міру використовують калібрований відрізок кабелю зі сталими параметрами. Використання за зразкову міру каліброваного відрізка кабелю зі сталими параметрами дозволяє просто, з найменшими витратами виконувати перевірку системи на штатному робочому місці. Для контролю параметрів, що вимірюються, тобто нагляд за їх змінюванням, використовують зміщення координат зразкової міри. За допомогою спеціального алгоритму в режимі перевірки зміщують сигнал зразкової міри на таку величину, щоб відбиток від кінця зразкової міри відповідав зразковому значенню рівня, який раніш занотовано в пам'ять обчислювача за допомогою зразкової міри. Після оцінки розкиду значень можна приймати рішення про вірогідність вимірювань, що виконуються. Оскільки контроль і оцінювання параметрів, що вимірюються, виконуються під час роботи вимірювальної системи, то підвищується надійність системи, тому що розлад можна виявити в момент його появи. Кланування імпульсів на зразковій мірі дозволяє без внесення додаткових похибок вести корегування параметрів, які піддаються впливу зовнішніх факторів, і водночас спостерігати вплив цих факторів. Перевірка параметрів, що вимірюються, на штатному робочому місці, їх корегування в момент впливу різноманітних зовнішніх факторів дозволяє значно підвищити точність вимірів. В порівнянні з прототипом точність можна підвищити на 30 - 50%.

Наведені нижче малюнки ілюструють здійснення способу визначення рівня, меж поділу та температури рідких і сипких середовищ. На фіг.1 показано функціональну схему системи вимірювань з автоматичною перевіркою і корекцією результатів вимірів. На фіг.2 наведені співвідношення в часі, які пояснюють роботу в двох режимах: 2а - в режимі вимірювання, 2б і 2в в режимі перевірки і корекції.

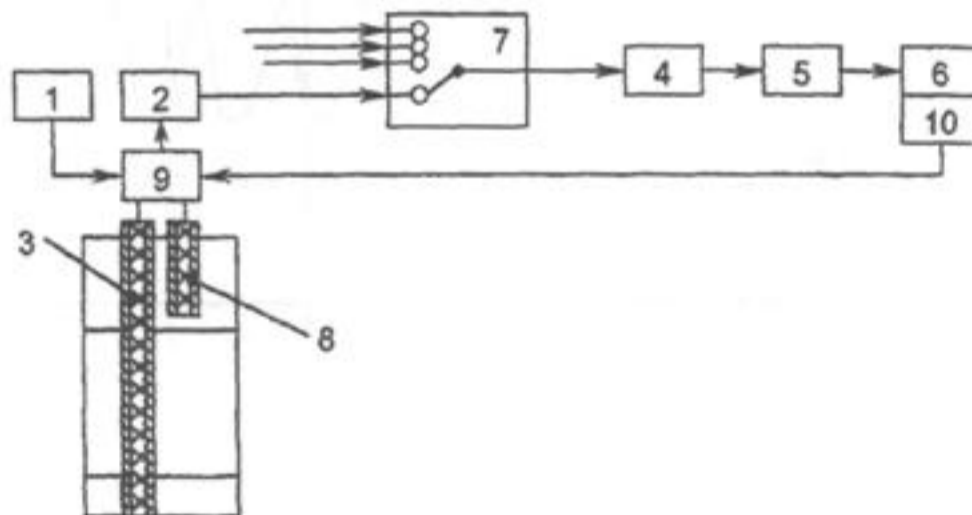
Система вміщує генератор зондуючих імпульсів 1, приймач 2, чутливий елемент, який виконано у вигляді ізольованих один від одного провідників 3, послідовно з'єднані стробоскопічний перетво-

рювач 4, аналого-цифровий перетворювач (АЦП) 5 та обчислювальний пристрій 6. Комутатор 7 служить для приєднання вимірювального пристрою 1 до чутливих елементів різних каналів багатоканальної системи вимірювань. Кожен вимірювальний канал споряджено зразковою мірою 8, яку підключають за допомогою підсилювача-комутатора 9. Систему споряджено спеціальним математичним забезпеченням 10, яке вміщує алгоритм підключення зразкової міри. Зразкова міра визначеної довжини може бути виготовлена із кабелю з високосталими параметрами, наприклад із радіокабелю з фторопластовою ізоляцією типу РК 75-422. Цей відрізок кабелю улаштовують в кожний канал разом з чутливим елементом, який служить зразковою мірою для цього каналу. Генератор 1, приймач 2, чутливий елемент 3, стробоскопічний перетворювач 4, АЦП 5, обчислювальний пристрій 6 можуть бути використані такі ж, які наведено в патенті України № 11006.

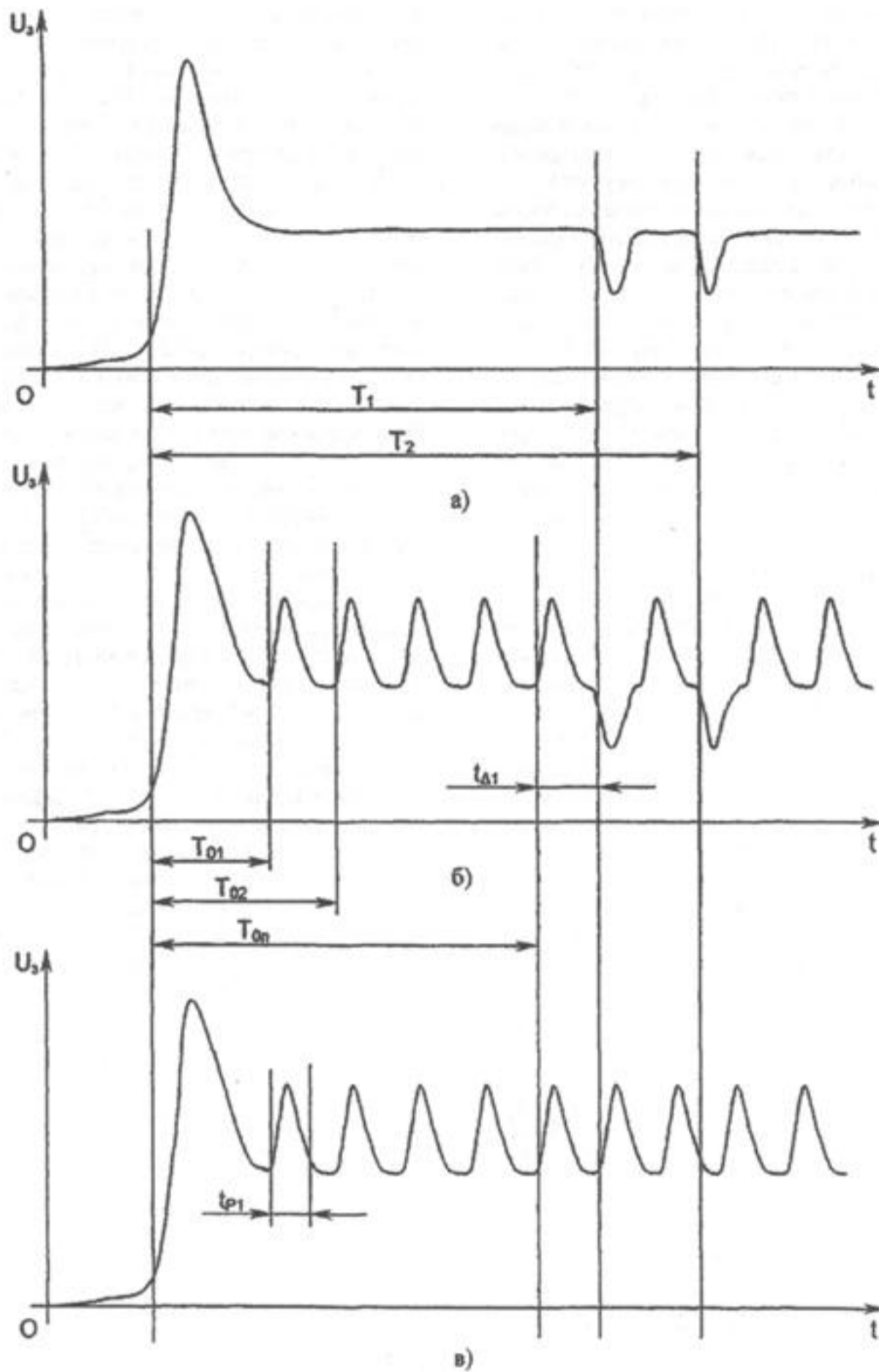
Здійснюють спосіб таким чином. Генератором зонduючих імпульсів 1 виробляють сигнал, який являє собою накладення відеосигналу та сигналу перепаду напруги, спрямовують його за допомогою чутливого елемента, який виконано у вигляді ізольованих один від одного провідників 3, в контрольоване середовище по будь-якому з каналів, який приєднано комутатором 7. Контрольованим середовищем може бути рідина з різними густинами або сипкий матеріал. Приймають відбитий сигнал за допомогою приймача 2 і за часом затримки визначають рівень, а за допомогою послідовно з'єднаних стробоскопічного перетворювача 4, АЦП 5 та обчислювального пристрою 6 визначають межі поділу та температури середовищ. На фіг.2а зображено сигнали в системі під час роботи в режимі вимірювання рівня. Тут T_1 - затримка сигналу, відбитого від рівня відносно зондувального;

T_2 - затримка сигналу, відбитого від межі поділу середовищ відносно зондувального. На фіг.2б і 2в зображені сигнали у системі при роботі у режимі перевірки і корегування. В цьому режимі підсилювач-комутатор 9 підключає зразковий відрізок кабелю 8 до датчика 3 і забезпечує кланування (ідеальне перевідображення) зондувального імпульсу. Кланований зондувальний імпульс задає зразкові мітки $T_{01}, T_{02} \dots T_{0n}$ по всьому робочому діапазону, координати яких за допомогою спеціального алгоритму порівнюються з координатами сигналів цієї ж міри, записаної раніше у пам'ять обчислювального пристрою 6 (фіг.2б). Ці координати визначаються та фіксуються у пам'яті при початковій калібровці системи і вважаються зразковими. З ними будуть порівнюватися одержувані оперативні сигнали і при наявності відхилення Δ виконуватимуться поправочні розрахунки, обчислені за допомогою математичного забезпечення 10. Після оцінки відхилень приймається рішення про вірогідність вимірів. У зв'язку з тим, що контроль і оцінка параметрів, що вимірюються, виконуються в процесі вимірювання, то підвищується точність і надійність системи. Періодичність переходу системи в режим перевірки вимірів визначається алгоритмом роботи всієї системи і виконується автоматично. Щоб підвищити точність вимірів, тарирування провідників 3 чутливого елемента проводять на штатному робочому місці. Це дозволяє уникнути похибки від зміни місця тарирування.

Таким чином, використовуючи зразкову міру, яку підключають до чутливого елемента на штатному робочому місці, знаючи затримки сигналів від кінців зразкової міри, рівня середовища, можна виконувати періодичну перевірку результатів вимірів, не перериваючи технологічного процесу, і підвищити точність вимірів на 30 - 50%.



Фіг.1



Фіг.2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сім'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71