



УКРАЇНА

(19) UA (11) 52280 (13) U
(51) МПК (2009)
G01F 23/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) РЕГУЛЯТОР РІВНЯ ТА ГУСТИНОМІР

1

2

(21) u201000418

(22) 18.01.2010

(24) 25.08.2010

(46) 25.08.2010, Бюл.№ 16, 2010 р.

(72) ДУБОВЕЦЬ ОЛЕКСІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, ТО-
ШИНСЬКИЙ ВОЛОДИМИР ІЛЛІЧ, ЛИТВИНЕНКО
ІГОР ІВАНОВИЧ, ЛЯХ БЕНГАРД ГРИГОРОВИЧ,
ПОДУСТОВ МИХАЙЛО ОЛЕКСІЙОВИЧ, ДЗЕВОЧ-
КО ОЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Регулятор рівня та густиномір, що містить рів-
ноплечне коромисло, поплавці з різними висотами
і різними діаметрами, встановлені на протилежних

плечах коромисла, диференціально-
трансформаторний перетворювач, підсилювач,
електричний привід, вентиль і вимірювальний
прилад, який **відрізняється** тим, що опора осі, на
якій встановлено коромисло регулятора рівня рід-
ких середовищ, закріплено на короткому плечі
важеля, що коректує, встановленого на осі, довге
плече якого шарнірно сполучене з тим, що сприй-
має тиск і переміщення елементом перетворювача
аналогової гілки з силовою компенсацією, вихід
якого сполучений з приладом зі шкалою, програ-
дуйованою в одиницях вимірювання густини сере-
довища, рівень якого в технологічному об'єкті ре-
гулюється.

Пропонований регулятор рівня та густиномір
відносяться до вимірювальної і регулюючої техніки
і можуть використовуватися одночасно для регу-
лювання рівня рідких середовищ (зокрема із змін-
ною густини) і вимірювання їх густини.

Відомий регулятор рівня рідких середовищ, що
містить поплавець, закріплений на важелі, встано-
вленому на осі, вихідний перетворювач перемі-
щення поплавця в пневматичний сигнал, блок
управління і регулюючий орган [1].

Недоліком даного регулятора рівня є залеж-
ність погрішності регулювання від щільності кон-
трольованого середовища, яке при значних змінах
щільності може перевищувати допустиме значен-
ня.

Найбільш близьким пропонованому регулято-
ру рівня та густиномір по технічній суті і результа-
ту, що досягається, є регулятор рівня, що містить
П-подібне рівноплечне коромисло, встановлене на
осі, поплавці, закріплені на протилежних кінцях
коромисла, що мають різну висоту і різні діаметри,
шток, закріплений в центрі коромисла, на якому
закріплений плунжер диференціально-
трансформаторного датчика, що переміщується в
котушці, підсилювач, електричний привід, вентиль
і вторинний прилад [2].

Даний регулятор забезпечує регулювання рів-
ня рідких середовищ із змінною густини, але не
здійснює вимірювання густини, що істотно обме-

жує область його використання або вимагає одно-
часно із застосуванням регулятора встановлювати
в об'єкті систему автоматичного контролю густини
регульованого середовища.

Завданням пропонованого регулятора рівня та
густиноміра (корисної моделі) є розширення діапа-
зону застосування регулятора рівня шляхом вико-
ристання його вимірювальної схеми для автома-
тичного контролю густини регульованого
середовища.

Поставлене завдання вирішується за рахунок
того, що у відомого регулятора рівня того, що міс-
тить чутливий елемент, виконаний у вигляді двох
поплавців з різними висотами і різними діаметра-
ми, закріплених на протилежних плечах коромис-
ла, встановленого на осі, диференціально-
трансформаторний датчик-перетворювач, підси-
лювальний блок, привід, вентиль і вторинний при-
лад, чутливий елемент має одну «міру свободи» -
може повертатися щодо осі, що дозволяє у мо-
мент рівноваги коромисла, виключати вплив на
результати регулювання рівня щільності регульо-
ваного середовища, але не дозволяє здійснювати
її автоматичний контроль, а відповідно до корисної
моделі опора осі, на якій встановлено коромисло
регулятора рівня рідких середовищ, закріплена на
короткому плечі важеля, що коректує, встановле-
ного на осі, довге плече якого шарнірно сполучене
із сприймаючим (тиск і переміщення) елементом

(19) UA (11) 52280 (13) U

перетворювача електричної аналогової гілки з силовою компенсацією, вихід якого сполучений з приладом з шкалою, проградуєваною в одиницях вимірювання густини середовища, рівень якого регулюється в технологічному об'єкті.

Відповідно до корисної моделі опора осі, на якій встановлено коромисло регулятора рівня рідких середовищ, закріплена на короткому плечі важеля, що коректує, встановленого на осі, довге плече якого шарнірно пов'язане з перетворювачем електричної аналогової гілки з силовою компенсацією, сполученого з приладом з шкалою, проградуєваною в одиницях вимірювання густини.

Пропоноване конструктивне рішення забезпечує дві «міри свободи» чутливому елементу регулятора рівня і дозволяє у момент рівноваги коромисла регулятора рівня вимірювати виштовхуючу силу, що діє одночасно на два поплавці, і на основі результату даного вимірювання визначати безперервно густину регульованого середовища.

Схема пропонованого регулятора рівня та густиноміра приведена на Фіг. 1.

Регулятор рівня та густиномір містить блок регулювання рівня рідкого середовища і блок вимірювання її густини, чутливі елементи якої об'єднані однією кінематичною схемою. Блок регулювання рівня рідкого середовища містить коромисло (рівноплечний важіль) 1, встановлене на осі 3, на лівому плечі якого закріплений за допомогою штока 3 поплавець 4 (з великим діаметром і меншою висотою) і встановлений контрвантаж 5 з можливістю переміщення і закріплення, на правому плечі закріплений за допомогою штока 6 поплавець 7 (з меншим діаметром і більшою висотою) і плунжер 8, що переміщається в стаціонарно встановленій котушці 9, прилад 10 (вимірник, сигналізує, регулюючий), пускач 11, реверсивний двигун 12 і регулюючий орган 13, встановлений на живлячому трубопроводі 14. Блок вимірювання густини містить нерівноплечний (що коректує) важіль 15, закріплений на стаціонарно встановленій за допомогою опори 16 осей 17, на короткому плечі якого закріплена опора 18 осей 2 (регулятора рівня), на довгому плечі встановлений контрвантаж 19 з можливістю переміщення і закріплення, перетворювач електричної аналогової гілки з силовою компенсацією 20, що сприймає переміщення важеля 15 елемент якого 21 пов'язаний з важелем 15 шарніром 22, вимірювальний прилад 23 (що показує,

сигналізує, регулюючий) і обмежувачі ходу важеля 15 24 і 25. Блоки регулювання рівня і вимірювання щільності зв'язані між собою опорою 18, на якій закріплена вісь 2 коромисла блоку регулювання рівня і яка встановлена на короткому плечі важеля 15 блоку вимірювання густини регульованого середовища.

Робота регулятора рівня та густиноміра здійснюється таким чином.

Установка-монтаж. Спочатку на осі 17, закріпленою на стаціонарній опорі 16 встановлюється важіль, що коректує (нерівноплечний), 15 в горизонтальному положенні і обмежувачами переміщення 24 і 25 обмежується його хід межами (1,5-2,0)мм від горизонталі. Далі на праве (коротке) плече важеля 15 встановлюється опора 18 із закріпленою на ній віссю 2, на якій за допомогою коромисла 1 і штоків 3, 6 встановлюються поплавець 4 і 7. Потім за допомогою контрвантажів 5 і 19 забезпечується рівноважне положення важелів 1 і 15, при якому плунжер 8 знаходиться на нейтральній котушці 9, коли її вихідний сигнал рівний 0, а важіль 15 - в горизонтальному положенні.

Досягши рідким середовищем в технологічному об'єкті заданого рівня H_{39} , що виштовхують сили, що діють на поплавець 4 і 7 рівні (оскільки рівні об'єми поплавців, занурені в рідке середовище), при цьому плунжер 8 знаходиться на нейтральній котушці 9, її вихідний сигнал рівний 0 притока рідини в об'єкт рівня її витраті з об'єкту - система регулювання рівня знаходиться в рівноважному стані. В даному випадку на праве (коротке) плече важеля 15 діє сумарна сила, прикладена до двох поплавців, яка врівноважується компенсаційним зусиллям перетворювача 20, за значенням вихідного сигналу якого (за шкалою приладу 23) визначається густина регульованого середовища в об'єкті.

Отже, розроблений регулятор рівня та густиномір рідких середовищ забезпечує можливість одночасного регулювання рівня рідких середовищ в технологічних об'єктах і вимірювати при цьому їх густину.

Джерела інформації:

1. Автоматизація процесів збагачення кольорових металів. Зубов Г.А., Забелін В.Л. і ін. Вид-во «Надра», 1967, с.235-236.

2. А.С. СРСР №216972. МПК G01f. Кл. 42e, 31/01. Оpub.26.04.68. Бюл. №15.

