



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50697 (13) U
(51) МПК (2009)
G01F 23/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) РЕГУЛЯТОР РІВНЯ РІДКИХ СЕРЕДОВИЩ

1

2

(21) u200911952

(22) 23.11.2009

(24) 25.06.2010

(46) 25.06.2010, Бюл.№ 12, 2010 р.

(72) ДУБОВЕЦЬ ОЛЕКСІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, ТО-
ШИНСЬКИЙ ВОЛОДИМИР ІЛЛІЧ, ЛИТВИНЕНКО
ІГОР ІВАНОВИЧ, ЛЯХ БЕНГАРД ГРИГОРОВИЧ,
ПОДУСТОВ МИХАЙЛО ОЛЕКСІЙОВИЧ, ЛУК'ЯН-
ЧУК ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Регулятор рівня рідких середовищ, що містить
рівноплічне коромисло у вигляді ареометричних
вагів, на протилежних кінцях якого встановлені
поплавки, що мають річну висоту і різні діаметри,
датчик кута повороту, підсилювальний блок і регу-

люючий орган, який **відрізняється** тим, що на
кінцях плечей рівноплічного коромисла закріплені
втулки, усередині яких встановлені з можливістю
переміщення і закріплення вертикальні штоки од-
накової довжини і діаметра із закріпленими на них
ідентичними буйками, виготовленими у вигляді
двох конусів із загальною підставою; буйки, роз-
ташовані на протилежних штоках, зміщені щодо
одного одного по вертикалі на висоту буйка; на лі-
вому штоці верхній буйок встановлений на відмітці
максимального рівня контрольованого середови-
ща в об'єкті (мірній ємності), датчик відхилення
коромисла чутливого елемента від горизонтально-
го положення сполучений з мікропроцесорним
блоком.

Пропонована корисна модель відноситься до
пристроїв для регулювання рівня і об'ємного дозу-
вання рідких середовищ і може знайти широке
застосування в різних галузях промисловості, де
необхідно здійснювати об'ємне дозування рідких
середовищ з постійною і зміною щільністю.

Відомий поплавцевий регулятор рівня рідкого
середовища (пульпи) в машині флотації, що міс-
тить поплавець, встановлений на довгому плечі
коромисла, коротке плече якого сполучене з пнев-
матичним реле, виконавчим механізмом, що
управляє, змінює витрату пульпи у флото-машину.
Недоліками даного регулятора є залежність точ-
ності регулювання рівня від щільності пульпи, не-
можливість його використання для дозування рід-
ких середовищ.

Найбільш близьким пропонованому регулято-
ру рівня рідких середовищ по фізичній суті і кон-
структивному рішення є регулятор рівня, що міс-
тить П-подібне рівноплічне коромисло,
встановлене на осі, на протилежних кінцях якого
встановлені поплавці, що мають різну висоту і різні
діаметри, датчик кута повороту, підсилювач, елек-
тричний привід і регулюючий орган, що подає рід-
ке середовище в об'єкт, в якому встановлені поп-
лавці. Недоліками даного регулятора (прототипу) є
неможливість його використання для дозування

рідких середовищ, утримання рівня середовища в
ємкості на декількох заданих межах і, особливо, в
тих випадках, коли необхідно послідовно направ-
ляти в технологічні об'єкти рівні об'єми рідкого
середовища.

Завданням даній корисній моделі є розробка
регулятора рівня рідких середовищ, що забезпе-
чує можливість заповнення об'єкту (або мірній єм-
кості) рідким середовищем до рівня (у тому числі і
максимального), при якому в об'єкті знаходити-
меться задана кількість доз середовища і подаль-
шого дозування вказаного середовища рівними і
нерівними дозами в технологічні апарати (або та-
ру) в необхідні проміжки часу.

Вказане завдання досягається за рахунок того,
що прототип містить П-подібне рівноплічне коро-
мисло, на протилежних кінцях якого встановлені
поплавці з різною висотою і різними діаметрами,
датчик кута повороту коромисла сполучений з під-
силювачем, вихідний сигнал якого управляє за
допомогою електроприводу регулюючим органом,
а згідно корисної моделі на кінцях плечей лінійного
рівноплічного коромисла закріплені втулки, усере-
дині яких встановлені з можливістю переміщення і
закріплення вертикальні штоки однакової довжини
і діаметру із закріпленими на них ідентичними буй-
ками, виготовленими у вигляді двох конусів із за-

(13) U
(11) 50697
(19) UA

гальною підставою; буйки, розташовані на протилежних штоках, зміщені щодо один одного по вертикалі на висоту буйка; на лівому штоку верхній буйок встановлений на відмітці максимального рівня контрольованого середовища в об'єкті (мірній ємкості), датчик відхилення коромисла чутливого елементу від горизонтального положення сполучений з мікропроцесорним блоком, що виконує функції завдання числа циклів дозування, визначення фази сигналу датчика кута повороту коромисла, рахунку циклів, формування вимірювального сигналу, пропорційного зміні рівня середовища в ємності усередині циклу і формування сигналів, що управляють, на відкриття або закриття регулюючих органів, встановлених на живлячому і розвантажувальному трубопроводах.

Схема пропонованого регулятора рівня рідких середовищ приведена на фіг.

Регулятор рівня рідких середовищ містить чутливий елемент, що складається з рівноплічного лінійного коромисла 1, встановленого на осі 2, втулок 3 і 4, встановлених на кінцях плечей коромисла, штоків 5, 6, встановлених усередині втулок з можливістю переміщення і закріплення гвинтами 7, 8, буйків 9-12, з яких 9 і 10 встановлені на штоку, закріпленому у втулці 3, 11 і 12 - на штоку, закріпленому у втулці 4, фазочутливий датчик кута повороту 13, мікропроцесорний блок 14, вимірювальний прилад 15, блок посилення 16, регулюючий орган 17, встановлений на живлячому трубопроводі 18, через який в ємність (мірник) 19 подається контрольоване середовище, і регулюючий орган 20, встановлений на витратному трубопроводі 21, через який середовище розвантажуються (дозується) з ємкості 19.

При цьому буйки на протилежних штоках встановлені так, що зміщені щодо один одного на висоту буйка, мікропроцесорний блок здійснює (вибраний з функціями) визначення фази сигналу датчика кута повороту, рахунок циклів, відповідних рівноважним положенням (станам) чутливого елементу, формування вимірювального сигналу, що сприймається вимірювальним приладом - індикатором, за шкалою якого оцінюється рівень контрольованого середовища в об'єкті усередині кожного циклу, і формування сигналів, що управляють, на відкриття - закриття регулюючих органів, встановлених на живлячому і витратному трубопроводах. Штоки ідентичні (мають рівну довжину і діаметр) і встановлені в ємності так, що занурені в неї на однакову глибину.

Закріплення штоків 5, 6 у втулках 3, 4 з можливістю їх переміщення і закріплення усередині втулок дозволяє при необхідності від'єднувати штоки з буйками від коромисла, наприклад, для очищення буйків, встановити на штоках більшу або меншу кількість буйків або замінити буйки на великих або менших за об'ємом або висоті.

Регулятор рівня рідких середовищ працює таким чином. Відповідно до програми мікропроцесорного блоку 14 при закритому регулюючому органі 20, встановленому на витратному трубопроводі 21, відкривається регулюючий орган 17 на живлячому трубопроводі 18, унаслідок чого в ємність 19 поступає безперервно контрольоване рідке сере-

довище (далі середовище). При збільшенні рівня середовища впливає одночасно на буйок 12 і нижній кінець штока 5, в результаті коромисло повертається проти годинникової стрілки, в датчику кута повороту 13, виникає сигнал, фаза якого визначає рахунок циклам (положень рівноваги) чутливого елементу, що досягається при горизонтальному положенні важеля 1. Кількість необхідних циклів встановлюється на шкалі задатчика (задаючого пристрою), що знаходиться в мікропроцесорному блоці. Якщо, наприклад, заданий один цикл, то при зануренні штоків 5 і 6 з буйками 10 і 12 на глибину $H_1=2H_6$ досягається рівновага чутливого елементу, вихідний сигнал датчика 13 стає рівним 0, мікропроцесорний блок формує сигнал на закриття регулюючого органу 17, встановленого на живлячому трубопроводі 18, що реалізує блок посилення 16.

Далі можливі два варіанти.

Перший варіант, коли на задатчику встановлюється більше число циклів (наприклад, 2). У вказаному випадку реалізується попередня програма, що забезпечує відкриття регулюючого органу 17, на живлячому трубопроводі 18, подачу середовища в ємність 19, відстежування приросту її рівня в ємності за шкалою приладу 15, досягнення нового рівноважного стану чутливого елементу (горизонтального положення коромисла 1) і відключення подачі середовища в ємність при досягненні середовищем рівня $H_{\max}=4H_6$.

Другий варіант, коли на задатчику встановлюється число циклів, рівне нулю. В цьому випадку мікропроцесорний блок формує команду на відкриття регулюючого органу 20 на витратному трубопроводі 21. Зменшення рівня середовища в ємності відстежується за шкалою приладу 15. У момент одночасного досягнення середовищем нижнього кінця штока 5 і буйка 12 досягається рівноважний стан чутливого елементу, реалізується команда на закриття регулюючого органу 20 (припинення витрати середовища з ємності через витратний трубопровід 21).

З приведенного опису виходить, що пропонований регулятор-дозатор може одночасно регулювати рівень рідкого середовища в технологічному об'єкті і здійснювати дозування середовища відповідно до заданої програми.

Число буйків на штоках і їх геометричні параметри вибираються, виходячи з необхідного числа циклів рівноваги - числа доз, які необхідно після заповнення об'єкту (або мірній ємкості) направити потім в технологічні апарати або розподілити в готову тару.

Таким чином, пропонований регулятор рівня рідких середовищ дозволяє: задати необхідне число доз рідини за допомогою установки необхідного числа буйків на штоку;

задати об'єми кожної дози за допомогою вибору висоти буйків;

завантажити в ємність будь-яке число доз (як дозатор);

здійснювати дозування рівних доз рідкого середовища в об'єкті;

здійснювати дозування двох, трьох і кратніших доз в об'єкті.

При цьому вказані операції не порушують незалежності об'ємного дозування від щільності контрольованого рідкого середовища.

Джерела інформації:

1. Автоматизация процессов и обогащения

цветных металлов. Зубков Г.А., Забелин В.Л. и др., изд-во „Недра” 1967, с. 236-237.

2. А.С. СССР №216972, Кл.42е, 31/01 МПК G01f. Оpub. 26. 04. 1968. Бюллетень №15.

