



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **121319** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
G05B 13/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

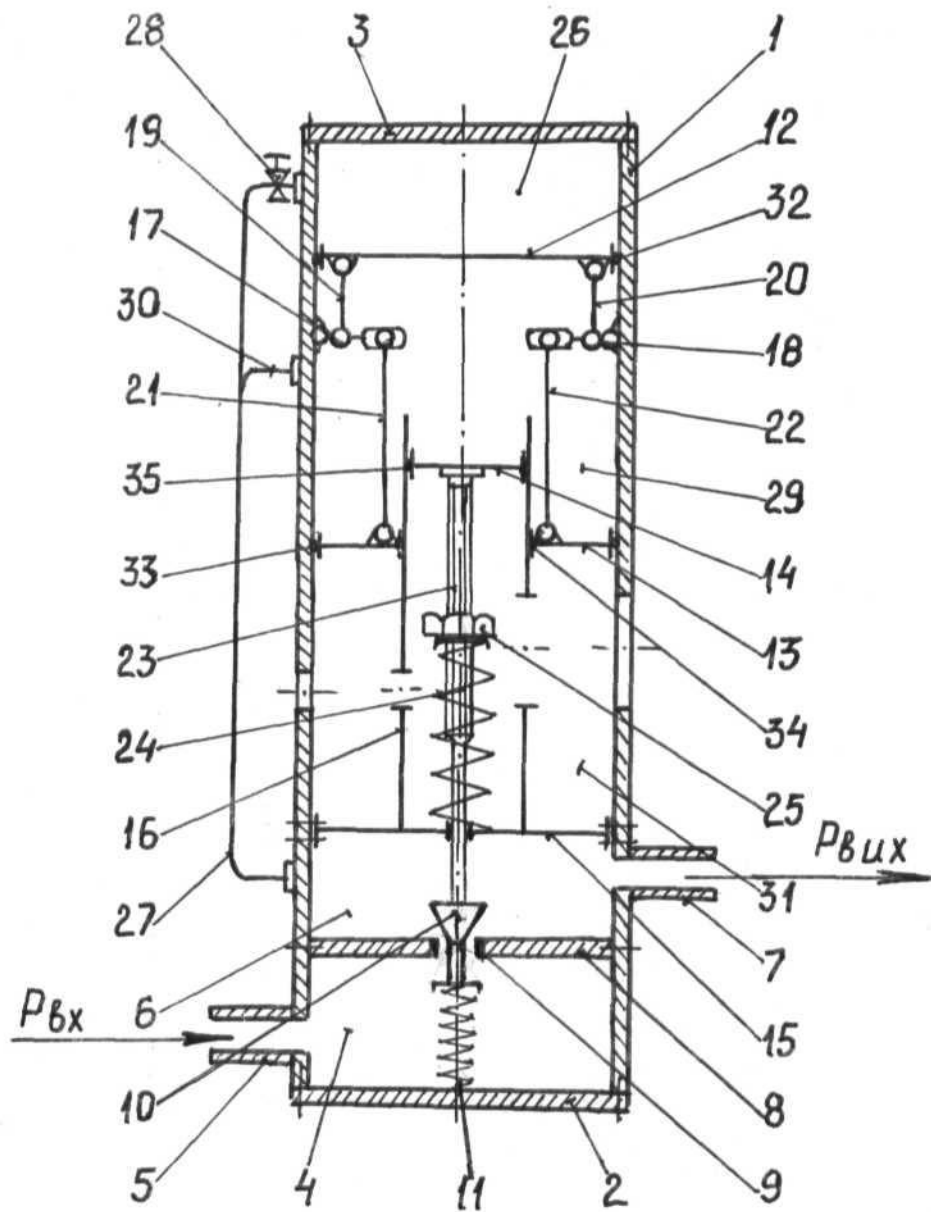
(21) Номер заявки: u 2017 07133	(72) Винахідник(и): Гарасимчук Ігор Дмитрович (UA), Божок Аркадій Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 06.07.2017	(73) Власник(и): Гарасимчук Ігор Дмитрович, вул. Гагаріна, 51, кв. 16, м. Кам'янець- Подільський, Хмельницька обл., 32300 (UA), Божок Аркадій Михайлович, вул. Жукова, 21, кв. 7, м. Кам'янець- Подільський, Хмельницька обл., 32300 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.11.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.11.2017, Бюл.№ 22	

(54) ГІДРОПНЕВМАТИЧНИЙ СТАБІЛІЗАТОР ТИСКУ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ

(57) Реферат:

Гідропневматичний стабілізатор тиску систем автоматики містить корпус з торцевими фланцями, вхідну, сполучену з джерелом тиску, і вихідну, сполучену із споживачем, камери, розділені перегородкою з сідлом, взаємодіючим з підпружиненим перепускним клапаном, зв'язаним з регулювальним гвинтом механізму ручного настроювання стабілізованого тиску. В корпусі між вихідною камерою і торцевим фланцем додатково установлений перетворювач сигналів вихідної камери, виконаний у вигляді першого, другого і третього рухомих поршнів, і четвертого нерухомого, до якого приєднана циліндрична напрямна, з яких перший і другий поршні з'єднані між собою через систему важелів і тяг, а важелі одними кінцями шарнірно приєднані до корпусу, середніми точками через тяги до першого поршня, другими кінцями до тяг, зв'язаних з другим поршнем, а третій поршень переміщується в циліндричній напрямній і зв'язаний зі штоком підпружиненого перепускного клапана, з'єданого з механізмом ручного настроювання стабілізованого тиску, причому вихідна камера через додаткові гідропневмолінії сполучена з камерою між торцевим фланцем і першим рухомих поршнем через регулювальний дросель, з камерою між першим, другим і третім поршнями - безпосередньо, а камера між другим, третім рухомих і четвертим нерухомими поршнями через отвори в напрямній і корпусі сполучена з атмосферою.

UA 121319 U



Корисна модель належить до гідравлічних і пневматичних елементів систем автоматики і може бути використана переважно для підтримання в них постійного тиску.

Відомий, найбільш близький за суттю і технічною реалізацією, стабілізатор тиску робочого тіла (рідини або газу) містить корпус з розміщеними в ньому вхідною, сполученою із джерелом тиску, і вихідною, сполученою із споживачем, порожнинами, розділеними перегородкою з установленим в ній підпружиненим перепускним клапаном, поршнем з регулювальним гвинтом механізму ручного настроювання стабілізованого тиску (див. кн. Колосов С.П., Калмыков И.В., Нефедова В.И. Элементы автоматики, 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1970, с. 360, рис. 209).

Однак, недоліком відомого стабілізатора є низька динамічна точність підтримання заданого вихідного тиску, обумовлена закладеним в ньому принципом переміщення поршневого перепускного клапана за сигналами, пропорційними відхиленню вихідного тиску, що понижує точність функціонування систем автоматичного регулювання і обмежує область його застосування.

Таким чином, відомий стабілізатор має низьку динамічну точність автоматичного підтримання заданого тиску і ефективність використання обладнаних ним систем автоматики, що обмежує область його застосування.

У зв'язку з цим в основу запропонованого технічного рішення поставлено задачу підвищити динамічну точність автоматичного регулювання тиску і розширити область його застосування за рахунок удосконалення, суттєві ознаки якого полягають в забезпеченні переміщення перепускного клапана за сигналами, пропорційними як відхиленню величини вхідного тиску, так і форсованій швидкості (форсованій першій похідній) його відхилення.

Поставлена задача вирішується тим, що в ньому додатково, між вхідною камерою і торцевим фланцем, установлений перетворювач сигналів вихідної камери. Перетворювач виконаний у вигляді першого, другого і третього рухомих поршнів, а також четвертого нерухомого поршня, до якого приєднана циліндрична напрямна. Перший і другий рухомі поршні між собою з'єднані через систему важелів і тяг, при цьому важелі одними кінцями шарнірно приєднані до корпусу, середніми точками через жорсткі тяги - до першого поршня, другими кінцями - до жорстких тяг, зв'язаних з другим поршнем. Третій поршень переміщується в циліндричній напрямній нерухомого поршня і зв'язаний зі штоком підпружиненого перепускного клапана, з'єданого з механізмом ручного настроювання стабілізованого тиску. Вихідна камера через додаткові гідропневмолінії сполучена з першою камерою між торцевим фланцем і першим рухомих поршнем через регулювальний дросель з другою камерою між першим, другим і третім рухомих поршнями - безпосередньо, а камера між другим, третім рухомих поршнями і четвертим нерухомим поршнем через отвори в напрямній і корпусі сполучена з атмосферою.

Таке технічне рішення при різкій зміні тиску робочого тіла у вихідній камері стабілізатора, через наявність дроселя в гідропневмолінії першої камери, тиск в ній буде змінюватись менш інтенсивно, ніж в другій камері сполученій безпосередньо, що викличе додаткове зменшення об'єму, а отже, додаткове підвищення тиску в другій камері. В результаті переміщення перепускного клапана буде пропорційне змінюванню тиску у вихідній камері і додаткового переміщення пропорційного форсованій, системою важелів і тяг, швидкості (форсованій першій похідній) його змінювання.

Таким чином, від збільшення результативного переміщення підвищиться швидкодія перепускного клапана і разом з цим динамічна точність підтримання стабілізатором заданого тиску при будь-яких різкоперемінних витратах робочого тіла споживачами, а також ефективність використання обладнаних ним систем автоматики, що розширить область його застосування.

На представленому кресленні схематично показано принципову схему запропонованого гідропневматичного стабілізатора тиску систем автоматики.

Стабілізатор містить циліндричний корпус 1, з торцевими фланцями 2, 3, вхідну 4, сполучену через штуцер 5 з джерелом тиску $P_{вх}$ робочого тіла, і вихідну 6, сполучену через штуцер 7 із споживачами (на схемі не показано) камери, розділені перегородкою 8 з сидло 9 взаємодіючим з клапаном 10 з постійною пружиною 11. Між вихідною камерою 6 і фланцем 3 установлений перетворювач вихідних з камери сигналів з тиском $P_{вих.}$, виконаний у вигляді першого 12, другого 13 і третього 14 рухомих поршнів, а також четвертого нерухомого поршня 15, до якого приєднана циліндрична напрямна 16. Поршні 12, 13 переміщуються в циліндричному корпусі 1 і між собою з'єднані через систему важелів і тяг, важелі 17, 18 якої одними кінцями шарнірно приєднані до корпусу 1, середніми точками через жорсткі тяги 19, 20 до першого поршня 12, другими кінцями - до жорстких тяг 21, 22 зв'язаних з другим поршнем 13. Третій поршень 14 переміщується в циліндричній напрямній 16 і зв'язаний зі штоком 23

перепускного клапана 10 з пружиною 24 і регулювальною гайкою 25 механізму ручного настроювання стабілізованого тиску.

З вихідною камерою 6 перша камера 26 перетворювача, між торцевим фланцем 3 і першим рухомим поршнем 12, сполучена через додаткову гідропневмолінію 27 і регулювальний дросель 28, а друга камера 29 між першим 12, другим 13 і третім 14 рухомими поршнями через гідропневмолінії 27, 30 - безпосередньо. Третя камера 31 між другим 13, третім 14 рухомими поршнями і четвертим нерухомим поршнем 15 через отвори в напрямній 16 і корпусі 1 сполучена з атмосферою.

Герметичність в з'єднанні корпус 1 - рухомі поршні 12, 13 і в з'єднанні напрямна 16 - поршні 13, 14 забезпечується ущільненнями 32, 33, 34, 35.

Гідропневматичний стабілізатор тиску працює наступним чином.

При різкому зменшенні споживачами витрати робочого тіла тиск $P_{\text{вих.}}$ у вихідній камері 6 різко збільшиться і гідропневмолініями 27, 30 буде передаватися в першу 26 і другу 29 камери перетворювача. Однак, через наявність дроселя 28 тиск в камері 26 буде наростати повільніше, ніж в камері 29, від чого перший рухомий поршень 12 і зв'язаний з ним поршень 13 підніматимуться догори, зменшуючи об'єм камери 29, а отже, додатково підвищуючи в ній тиск. В результаті переміщення поршня 14 зі штоком 23 і клапаном 10 донизу буде пропорційне змінюванню тиску у вихідній камері 6 і додатковому переміщенню пропорційному форсованій, коефіцієнтом підсилення системи важелів і тяг, швидкості (форсованій першій похідній) його змінювання, що різко зменшить через клапан надходження робочого тіла від джерела тиску до споживачів. При цьому переміщення буде здійснюватися доти, поки під дією пружини 24 клапан 10 не займе положення пропорційного змінюванню вихідного з камери 6 тиску, з точністю до статичної похибки, при зникненні до нуля складової переміщення пропорційної форсованій швидкості змінювання тиску у вихідній камері.

У випадку різкого зменшення тиску у вихідній камері 6, викликаного різким збільшенням витрати споживачами робочого тіла, описаний стабілізатор працюватиме аналогічно, з тією лише різницею, що вихідні переміщення поршня 14, штока 23 і клапана 10 будуть направлені в протилежний бік.

Таким чином, складова додаткового переміщення клапана 10, пропорційна змінюванню швидкості вихідного тиску, підвищить його швидкодію і динамічну точність, зменшуючи при цьому час перехідного процесу і максимальне відхилення регульованого тиску, а зворотний зв'язок за положенням третього рухомого поршня забезпечить його однозначну установку в положення, що відповідає ручному настроювальному тиску.

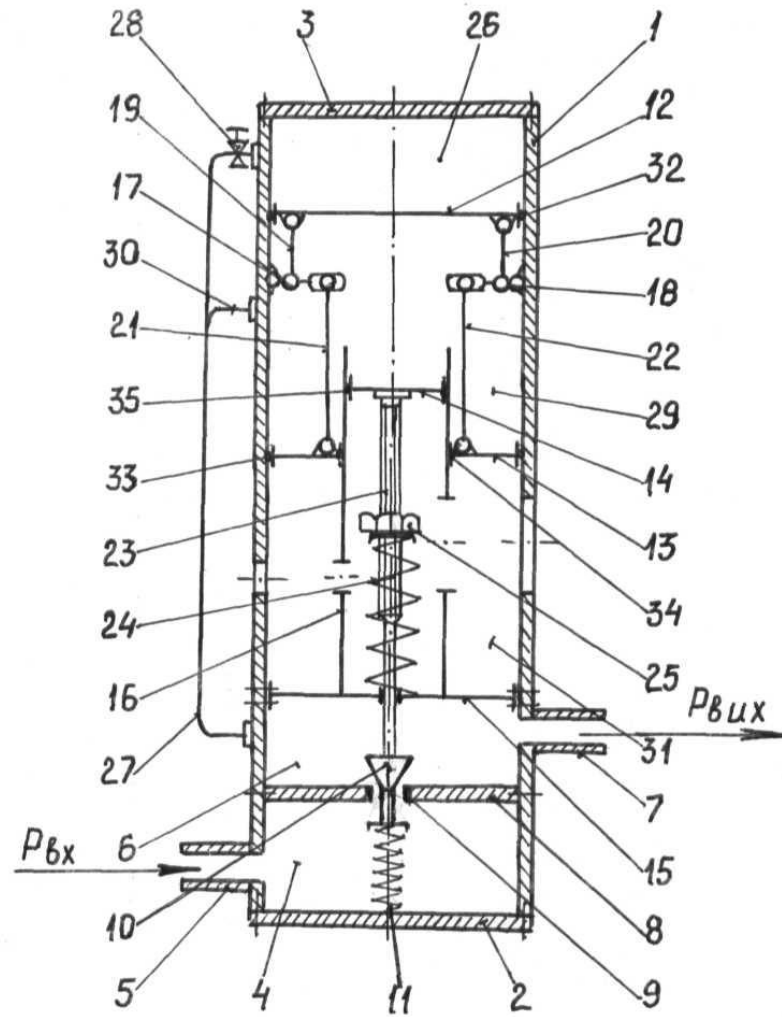
Застосування запропонованого стабілізатора тиску, у порівнянні з уже відомим, дасть можливість:

- підвищити точність перетворення тиску у вихідній камері в переміщення виконавчого клапана, підвищуючи динамічну точність підтримання заданого тиску робочого тіла споживачам, забезпечуючи закладені в них вихідні техніко-економічні показники;

- розширити функціональні можливості і підвищити ефективність використання стабілізатора, а також розширити область його застосування.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Гідропневматичний стабілізатор тиску систем автоматики, що містить корпус з торцевими фланцями, вхідну, сполучену з джерелом тиску, і вихідну, сполучену із споживачем, камери, розділені перегородкою з сідлом, взаємодіючим з підпружиненим перепускним клапаном, зв'язаним з регулювальним гвинтом механізму ручного настроювання стабілізованого тиску, який **відрізняється** тим, що в корпусі між вихідною камерою і торцевим фланцем додатково установлений перетворювач сигналів вихідної камери, виконаний у вигляді першого, другого і третього рухомих поршнів, і четвертого нерухомого, до якого приєднана циліндрична напрямна, з яких перший і другий поршні з'єднані між собою через систему важелів і тяг, а важелі одними кінцями шарнірно приєднані до корпусу, середніми точками через тяги до першого поршня, другими кінцями до тяг, зв'язаних з другим поршнем, а третій поршень переміщається в циліндричній напрямній і зв'язаний зі штоком підпружиненого перепускного клапана, з'єданого з механізмом ручного настроювання стабілізованого тиску, причому вихідна камера через додаткові гідропневмолінії сполучена з камерою між торцевим фланцем і першим рухомим поршнем через регулювальний дросель, з камерою між першим, другим і третім поршнями - безпосередньо, а камера між другим, третім рухомими і четвертим нерухомими поршнями через отвори в напрямній і корпусі сполучена з атмосферою.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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