



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **147559** (13) **U**
(51) МПК (2021.01)
F15C 3/00
G05B 13/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

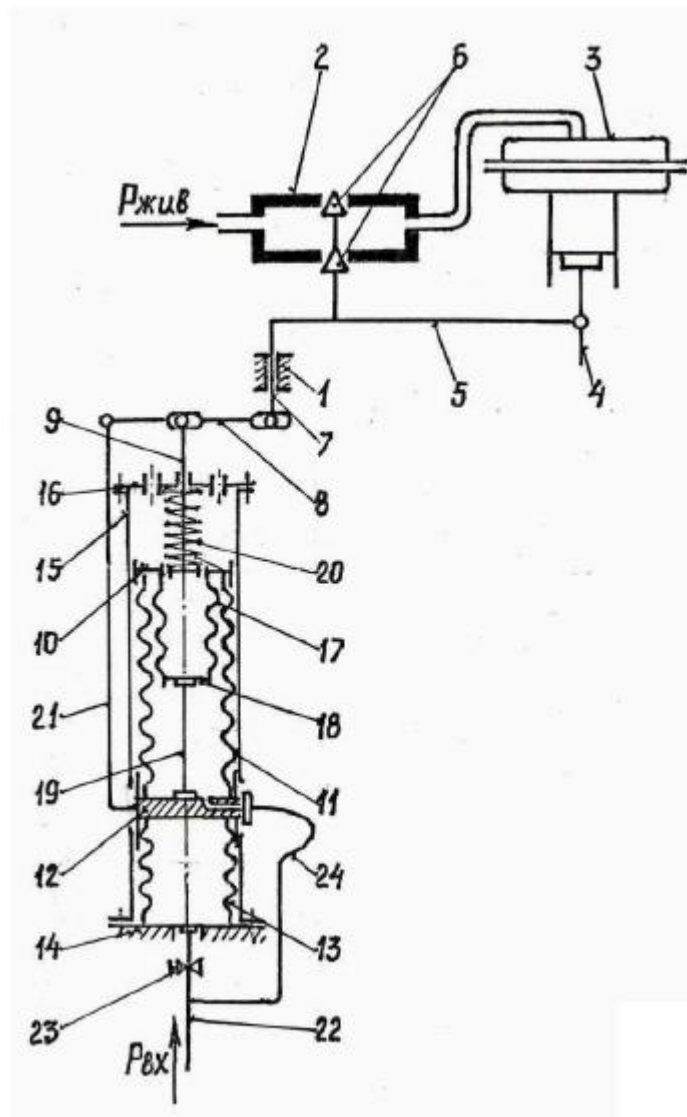
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2020 08360	(72) Винахідник(и): Рудь Анатолій Володимирович (UA), Михайлова Людмила Миколаївна (UA), Божок Аркадій Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 28.12.2020	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 20.05.2021	(73) Володілець (володільці): Рудь Анатолій Володимирович, вул. Пушкінська, 21, кв. 25, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., 32300 (UA), Михайлова Людмила Миколаївна, вул. Пушкінська, 21, кв. 25, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., 32300 (UA), Божок Аркадій Михайлович, вул. Жукова, 21, кв. 7, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., 32300 (UA)
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 19.05.2021, Бюл.№ 20	

(54) ПОЗИЦІОНЕР СИСТЕМ ПНЕВМОАВТОМАТИКИ**(57) Реферат:**

Позиціонер систем пневмоавтоматики містить корпус з пневмолінією тиску, підсилювач з клапанами, привод зі штоком, сполучений з підсилювачем, важіль, з'єднуючий шток привода з клапанами підсилювача і з рухомим фланцем приймального сильфона, утворюючого з корпусом камеру, сполучену безпосередньо з пневмолінією тиску. Додатково містить важіль, з'єднуючий шток привода з клапанами підсилювача, зв'язаний з виходом підсумовуючого сигнали двоплечого важеля додатково встановленого перетворювача вхідного тиску, виконаного у вигляді циліндричної напрямної з першим і другим торцевими нерухомими фланцями, усередині якої між фланцями встановлений рухомий фланець, з'єднаний з одними торцями виконавчого і підсумовуючого сигнали сильфонами, другі торці виконавчого сильфона безпосередньо, а підсумовуючого сильфона через додаткові фланець і тягу зв'язані із спільним рухомим фланцем, який з'єднаний з одним торцем приймального сильфона. Другий торець якого з'єднаний з першим торцевим нерухомим фланцем, з'єднаним з пневмолінією вхідного тиску, причому спільний рухомий фланець за допомогою тяги зв'язаний з одним плечем підсумовуючого важеля, середня точка якого, через вихідний шток і відновлювальну пружину перетворювача, - з рухомим фланцем виконавчого сильфона. А друге плече підсумовуючого важеля - з вихідною тягою позиціонера, при цьому із пневмолінією вхідного тиску приймальний сильфон сполучений через регульований дросель, виконавчий сильфон через гнучку пневмолінію безпосередньо. Камера з розміщеною в ній відновлювальною пружиною утворена циліндричною напрямною, рухомим і другим нерухомим фланцями, через отвори в останньому постійно сполучена з атмосферою.

UA 147559 U



Корисна модель належить до засобів систем пневмоавтоматики і може бути використана переважно в системах автоматичного регулювання (САР), а також системах автоматичного керування (САК) для перетворення вхідного тиску робочого тіла, що надходить від регулюючого або командного пристрою, в переміщення регулюючого або керуючого органу, що забезпечує дозування речовини або енергії, що надходить в об'єкт регулювання або керування.

Відомий, найбільш близький за суттю і технічною реалізацією, пневмомеханічний позиціонер містить корпус, з установленим в ньому підсилювачем з клапанами, привод зі штоком, сполученим з підсилювачем, важіль і приймальний сильфон з рухомим фланцем, зв'язаним через важіль зі штоком привода і клапанами підсилювача (див. кн. Ибрагимов И.А., Фарзана Н.Г., Ильясов Л.В. Элементы и системы пневмоавтоматики, - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. Шк., 1984, с. 491-493, рис. 12.2а).

Однак, недоліком відомого позиціонера є низькі динамічні показники регулювання і керування, спричинені закладеним в ньому принципом переміщення регулюючого, а також керуючого органа тільки за сигналами, пропорційними заданому вхідному тиску, що значно знижує точність функціонування САР і САК в перехідних процесах і обмежує область його застосування.

Отже, відомий позиціонер має низьку точність функціонування систем пневмоавтоматики і обмежену область його застосування.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення точності функціонування і розширення області застосування, пропонується удосконалення відомого позиціонера, суттєві ознаки якого полягають у формуванні вихідного переміщення регулюючого або керуючого органа за сигналами, пропорційними відхиленню величини як вхідного тиску, так і швидкості (першій похідній) і прискоренню (другій похідній) його відхилення.

Поставлена задача вирішується тим, що позиціонер систем пневмоавтоматики містить корпус з пневмолінією тиску, підсилювач з клапанами, привод зі штоком, сполучений з підсилювачем, важіль, з'єднуючий шток привода з клапанами підсилювача і з рухомим фланцем приймального сильфона, утворюючого з корпусом камеру, сполучену безпосередньо з пневмолінією тиску. Додатково містить важіль, з'єднуючий шток привода з клапанами підсилювача, зв'язаний з виходом підсумовуючого сигнали двоплечого важеля додатково установленого перетворювача вхідного тиску, виконаного у вигляді циліндричної напрямної з першим і другим торцевими нерухомими фланцями, усередині якої між фланцями установлений рухомий фланець, з'єднаний з одними торцями виконавчого і підсумовуючого сигнали сильфонами, другі торці виконавчого сильфона безпосередньо, а підсумовуючого сильфона через додаткові фланець і тягу зв'язані із спільним рухомим фланцем, який з'єднаний з одним торцем приймального сильфона. Другий торець якого з'єднаний з першим торцевим нерухомим шанцем, з'єднаним з пневмолінією вхідного тиску, причому спільний рухомий фланець за допомогою тяги зв'язаний з одним плечем підсумовуючого важеля, середня точка якого, через вихідний шток і відновлювальну пружину перетворювача, - з рухомим фланцем виконавчого сильфона. А друге плече підсумовуючого важеля - з вихідною тягою позиціонера, при цьому із пневмолінією вхідного тиску приймальний сильфон сполучений через регульований дросель, виконавчий сильфон - через гнучку пневмолінію безпосередньо. Камера з розміщеною в ній відновлювальною пружиною утворена циліндричною напрямною, рухомим і другим нерухомим фланцями, через отвори в останньому постійно сполучена з атмосферою.

Таке технічне рішення, при різкому змінюванні в пневмолінії тиску на вході позиціонера, через наявність дроселя тиск в приймальному сильфоні буде наростати повільніше, ніж у виконавчому сильфоні. В результаті спільний рухомий фланець із тягою і фланцем підсумовуючого сильфона перемістяться вниз, додатково підвищуючи тиск у виконавчому сильфоні, створюючи додаткове переміщення вихідному штоку перетворювача і зв'язаний з ним середньої точки підсумовуючого важеля. Внаслідок відбувається механічне додавання двох переміщень, тобто вихідний сигнал із перетворювача буде складатися із переміщення, викликаного змінюванням вхідного тиску (переміщення рухомого фланця виконавчого сильфона через безпосереднє збільшення в ньому тиску) і переміщення, викликаного швидкістю (першою похідною) від змінювання вхідного тиску (переміщення рухомого фланця підсумовуючого сильфона, зв'язаного тягою із спільним рухомим фланцем, яке спричинить додаткове підвищення тиску у виконавчому сильфоні і додаткове при цьому переміщення його рухомого фланця і зв'язаного з ним вихідного штока).

Одночасно з переміщенням спільного фланця вниз і через жорстку тягу переміститься друге плече підсумовуючого важеля, створюючи додаткове переміщення вихідній тязі важеля перетворювача тиску. Внаслідок відбувається механічне додавання трьох переміщень, тобто вихідний сигнал із перетворювача буде складатися із переміщення, викликаного змінюванням

вхідного тиску (переміщення рухомого фланця виконавчого сильфона через безпосереднє збільшення в ньому тиску, переміщення, викликаного швидкістю (першою похідною) від змінювання вхідного тиску і переміщення, викликаного прискоренням (другою похідною) від змінювання вхідного тиску (переміщення спільного фланця, яке через тягу спричинить додаткове збільшення переміщення вихідної тяги). Це результативне переміщення буде складатися із трьох переміщень: - першого переміщення, пропорційного змінюванню вхідного тиску, другого - пропорційного швидкості (першій похідній) і третього - пропорційного прискоренню (другій похідній) його змінювання, що значно підвищить швидкодію переміщення регулюючого або керуючого органа, а отже динамічні показники функціонування САР або САК, що також розширить область застосування позиціонера.

Суть корисної моделі пояснює креслення.

Позиціонер містить нерухомий корпус 1 з підсилювачем 2, сполученим пневмолінією 3 приводом 3, з'єднаним з вихідним штоком 4, зв'язаним з одним плечем двоплечого важеля 5, середня точка якого - із клапанами 6, а друге плече - із вихідною тягою 7, що переміщується в корпусі 1. Тяга 7 шарнірно з'єднана з одним плечем, додаткового другого підсумовування, двоплечого підсумовуючого важеля 8, середня точка якого через шток 9 - із рухомих фланцем 10 виконавчого сильфона 11, другий торець якого зв'язаний з одним торцем спільного рухомого фланця 12. Додатково установлений приймальний сильфон 13 з'єднаний із рухомих фланцем 12 і першим торцевим нерухомим фланцем 14, спільної циліндричної напрямної 15, з другим торцевим нерухомим фланцем 16 з отворами для проходження повітря, установленої в корпусі 1. До рухомого фланця 10 одним торцем приєднаний першого підсумовування вихідних сигналів, розміщений в сильфоні 11, сильфон 17, другий торець якого зв'язаний з рухомих фланцем 18, з'єднаним за допомогою осьової тяги 19 із спільним рухомих фланцем 12. Між другим торцевим фланцем 16 і рухомих фланцем 10 розміщена відновлювальна пружина 20 для повернення рухомих фланців перетворювача в попереднє положення, а також компенсації гістерезису матеріалу стінок сильфонів 11, 13, 17. Спільний рухомий фланець 12 тягою 21 з'єднаний з другим плечем двоплечого підсумовуючого важеля 8.

З пневмолінією 22 вхідного тиску приймальний сильфон 13 сполучений через регульований дросель 23, а виконавчий сильфон 11 через гнучку пневмолінію 24 - безпосередньо.

Позиціонер систем пневмоавтоматики працює наступним чином.

При різкому збільшенні вхідного тиску, через наявність дроселя 23 тиск в приймальному сильфоні 13 буде наростати повільніше, ніж у виконавчому сильфоні 11. В результаті спільний рухомий фланець 12 із тягою 19 і фланцем 18 перемістяться вниз, додатково підвищуючи тиск у виконавчому сильфоні 11, створюючи додаткове переміщення вихідному штокові 9 перетворювача і зв'язаний з ним середньої точки підсумовуючого важеля. Внаслідок відбувається механічне додавання двох переміщень, тобто вихідний сигнал із перетворювача буде складатися із переміщення, викликаного змінюванням вхідного тиску (переміщення фланця 10 виконавчого сильфона 11) і переміщення, викликаного швидкістю (першою похідною) від змінювання вхідного тиску (переміщення рухомого фланця 18, зв'язаного тягою 19 із спільним рухомих фланцем 12, яке спричинить додаткове підвищення тиску у виконавчому сильфоні 11 і додаткове при цьому переміщення догори рухомого фланця 10 і зв'язаного з ним вихідного штока 9. Одночасно з переміщенням спільного фланця 12 вниз через жорстку тягу 21 перемістяться вниз друге плече підсумовуючого важеля 8, створюючи додаткове переміщення вихідній тязі 7 перетворювача тиску. Внаслідок відбувається механічне додавання трьох переміщень, тобто вихідний сигнал із перетворювача буде складатися із переміщення, викликаного змінюванням вхідного тиску (переміщення фланця 10 сильфона 11 через безпосереднє збільшення тиску в сильфоні 11), переміщення, викликаного швидкістю (першою похідною) від змінювання вхідного тиску і переміщення, викликаного прискоренням (другою похідною) від змінювання вхідного тиску (переміщення фланця 12, яке через тягу 21 спричинить додаткове збільшення переміщення вихідній тязі 7 і важелю 5).

Результуюче складових трьох переміщень важеля 5 викличе різке зменшення скидання повітря в атмосферу через клапани 6 підсилювача потужності 2, збільшуючи витрату повітря, що надходить від підсилювача потужності до привода 3. При цьому шток 4 привода переміститься вниз і потягне за собою важіль 5, який трохи відкриє клапани 6 і збільшить скидання повітря в атмосферу. Шток 4 буде переміщатися до тих пір, поки не займе положення пропорційного поданому вхідному тиску, з точністю до статичної помилки, при зникненні до нуля складових, пропорційних швидкості і прискоренню (першій і другій похідним) змінювання вхідного тиску.

У випадку різкого зменшення вхідного тиску описаний позиціонер працюватиме аналогічно, з тією лише різницею, що вихідні переміщення деталей перетворювача і підсилювача будуть направлені в протилежний бік.

Таким чином, складові переміщення клапанів 6, пропорційні змінюванню швидкості і прискоренню вхідного тиску, підвищать їх швидкодію і динамічну точність функціонування позиціонера, зменшуючи при цьому час перехідного процесу і максимальне відхилення регульованого або керованого параметра, а зворотний зв'язок за положенням вихідного

5 забезпечить його однозначну установку в положення, що відповідає командному тиску.

Застосування запропонованого позиціонера систем пневмоавтоматики, в порівнянні з уже відомим, дасть можливість:

підвищити точність перетворення вхідного тиску, що надходить від регулюючого або командного приладу, в переміщення регулюючого або керуючого органа, підвищуючи

10 ефективність функціонування САР або САК об'єктів в перехідних процесах;

розширити область застосування запропонованого позиціонера систем пневмоавтоматики.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

15 Позиціонер систем пневмоавтоматики, що містить корпус з пневмолінією тиску, підсилювач з клапанами, привод зі штоком, сполучений з підсилювачем, важіль, з'єднуючий шток привода з клапанами підсилювача і з рухомим фланцем приймального сильфона, утворюючого з корпусом камеру, сполучену безпосередньо з пневмолінією тиску, який **відрізняється** тим, що додатково

20 містить важіль, з'єднуючий шток привода з клапанами підсилювача, зв'язаний з виходом підсумовуючого сигнали двоплечого важеля додатково установленого перетворювача вхідного тиску, виконаного у вигляді циліндричної напрямної з першим і другим торцевими нерухомими фланцями, усередині якої між фланцями установлений рухомий фланець, з'єднаний з одними торцями виконавчого і підсумовуючого сигнали сильфонами, другі торці виконавчого сильфона безпосередньо, а підсумовуючого сильфона через додаткові фланець і тягу зв'язані із спільним

25 рухомим фланцем, який з'єднаний з одним торцем приймального сильфона, другий торець якого - з першим торцевим нерухомим фланцем, з'єднаним з пневмолінією вхідного тиску, причому спільний рухомий фланець за допомогою тяги зв'язаний з одним плечем підсумовуючого важеля, середня точка якого, через вихідний шток і відновлювальну пружину перетворювача, - з рухомим фланцем виконавчого сильфона, а друге плече підсумовуючого

30 важеля - з вихідною тягою позиціонера, при цьому із пневмолінією вхідного тиску приймальний сильфон сполучений через регульований дросель, виконавчий сильфон через гнучку пневмолінію безпосередньо, а камера з розміщеною в ній відновлювальною пружиною утворена циліндричною напрямною, рухомим і другим нерухомим фланцями, через отвори в останньому постійно сполучена з атмосферою.

