



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **96879** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
C06C 5/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

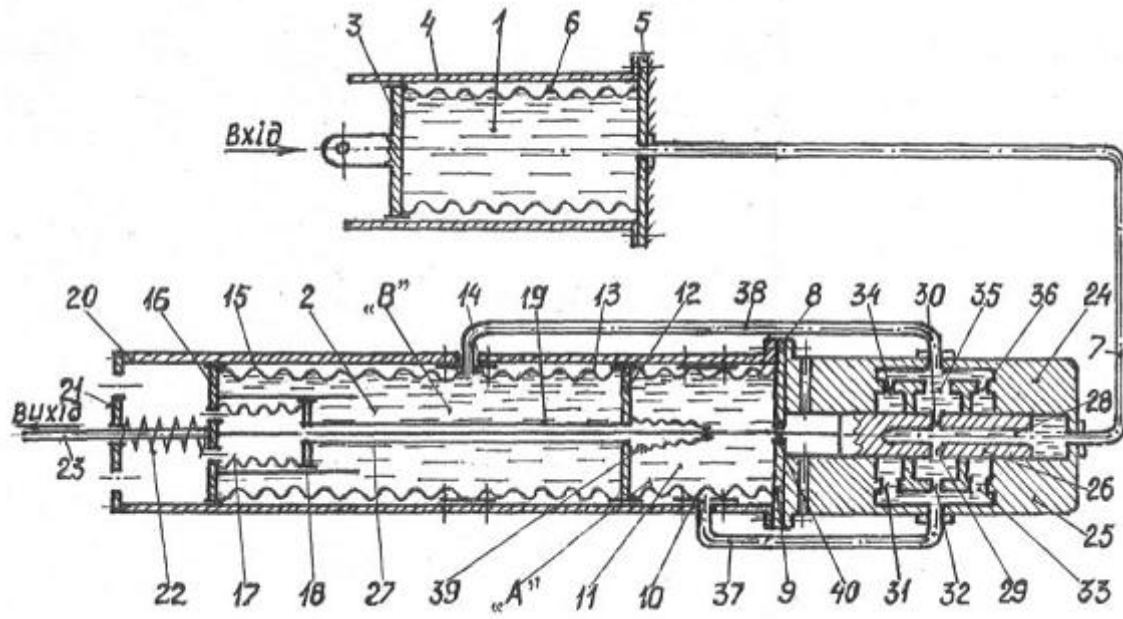
(21) Номер заявки:	u 2014 08797	(72) Винахідник(и):	Божок Аркадій Михайлович (UA), Понеділок Вадим Віталійович (UA)
(22) Дата подання заявки:	04.08.2014	(73) Власник(и):	Божок Аркадій Михайлович, вул. Жукова, буд. 21, кв. 7, м. Кам'янець- Подільський, 32300 (UA), Понеділок Вадим Віталійович, Хмельницьке шосе, 4, кв. 5, м. Кам'янець- Подільський, 32300 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	25.02.2015		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.02.2015, Бюл.№ 4		

(54) КОМБІНОВАНИЙ ІНТЕГРО-ДИФЕРЕНЦІАТОР

(57) Реферат:

Комбінований інтегро-диференціатор містить вузол приймання вхідних сигналів, дросель і перетворювач, складений із першого та другого співвісних сильфонів, суміжні торці яких з'єднані з спільним рухомим фланцем і встановлені в напрямній, і підсумовуючого механізму, зв'язаного з одним із протилежних торців співвісних сильфонів і рухомим фланцем, причому вихідна тяга підсумовуючого механізму є виходом інтегро-диференціатора. В перетворювачі додатково встановлені третій сильфон з першим порожнистим фланцем, з'єднаним з першим сильфоном і спільним рухомим фланцем, з утворенням першої порожнини, і четвертий сильфон з другим порожнистим фланцем, з'єднаним з другим сильфоном і спільним рухомим фланцем з утворенням другої порожнини, а також між вузлом приймання вхідних сигналів і перетворювачем додатково встановлений розподільник, виконаний у вигляді корпусу, зв'язаного з напрямною, і співвісно з ним розміщеного золотника з глухим в одному торці осьовим отвором, сполученим гідролінією з вузлом приймання вхідних сигналів, і двома радіально розміщеними по діаметру отворами з можливістю одного отвору послідовно через три перші канали в корпусі і додатково встановлену першу жорстку гідролінію і порожнистий фланець сполучатися з першою порожниною, а другого отвору послідовно через три другі канали в корпусі і додатково встановлену другу жорстку гідролінію і порожнистий фланець - з другою порожниною перетворювача, причому із перших трьох каналів дросель встановлений тільки в середньому, а із других трьох каналів в двох крайніх каналах, і другий торець золотника через додатково встановлену тягу зв'язаний з виходом інтегро-диференціатора.

UA 96879 U



Фиг.

Інтегро-диференціатор належить до засобів систем автоматики і може бути використаний для послідовного інтегрування, диференціювання і інтегрування неелектричних сигналів у механічних, гідравлічних і пневматичних системах автоматичного регулювання (САР) і керування (САК) з метою покращення їх динамічних властивостей.

5 Серед відомих, найбільш близький за технічною суттю до заявленого є диференціатор неелектричних сигналів, що містить підсумовуючий механізм, виконаний у вигляді сильфона, розміщеного всередині другого сильфона у напрямній втулці і з'єднаного одним торцем з другим рухомим фланцем другого сильфона, а другим торцем - із спільним рухомим фланцем перетворювача сигналів [див. Авторське свідоцтво СРСР № 746565].

10 Однак відомий диференціатор має обмежені функціональні можливості та область застосування, оскільки не може здійснювати операцію інтегрування.

Таким чином, відомий гідравлічний диференціатор має обмежені функціональні можливості та область застосування.

15 В основу корисної моделі поставлено задачу розширити функціональні можливості та область застосування диференціатора.

З метою розширення функціональних можливостей і області застосування пропонується його удосконалення, суттєві ознаки якого полягають в можливості послідовної реалізації в перехідних процесах трьох функціональних операцій: початкової - інтегрування, основної - диференціювання і кінцевої - інтегрування, що розширить область застосування його особливо в САР і САК із значними інерційними динамічними ланками.

20 Для розв'язання даної задачі в перетворювачі сигналів додатково установлені третій сильфон з першим порожнистим фланцем, з'єднаним з першим сильфоном і спільним рухомим фланцем, з утворенням першої порожнини, і четвертий сильфон з другим порожнистим фланцем, з'єднаним з другим сильфоном і спільним рухомим фланцем, з утворенням другої порожнини. Між вузлом приймання вхідних сигналів і перетворювачем додатково установлений розподільник, виконаний у вигляді корпусу, зв'язаного з напрямною і, співвісно з ним розміщеного, золотника. Золотник з глухим в одному торці осьовим отвором гідролінією сполучений з вузлом приймання вхідних сигналів, і двома радіальними розміщеними по діаметру отворами з можливістю одного отвору послідовно через три перші виконані в корпусі канали і додатково установлену першу жорстку гідролінію і перший порожнистий фланець сполучатися з першою порожниною перетворювача, а другого отвору послідовно через три другі в корпусі канали і додатково установлену другу жорстку гідролінію і другий порожнистий фланець - з його другою порожниною. Із перших трьох каналів в корпусі дросель установлений тільки в середньому, а із других трьох каналів в двох крайніх каналах. Підсумовуючий механізм виконаний у вигляді сильфона, розміщеного всередині четвертого сильфона у напрямній втулці і з'єднаного одним торцем з другим рухомим фланцем четвертого сильфона, а другим торцем через порожнисту тягу - із спільним рухомим фланцем. При цьому другий торець золотника через додатково установлену, в протилежній тязі підсумовуючого механізму, тягу зв'язаний з виходом інтегро-диференціатора.

40 При такому технічному рішенні забезпечується можливість залучення вихідних сигналів для переміщення золотника розподільника і перерозподілом робочої рідини, що надходить із вузла приймання вхідних сигналів в перехідних процесах змінювати функції диференціатора. При цьому настроюванням дроселів каналів подачі робочої рідини в першу і другу порожнини перетворювача можна безступенево змінювати постійні часу інтегро-диференціатора, працюючого на режимах інтегрування, диференціювання і інтегрування сигналів, а також тривалість складових його перехідних процесів.

Таким чином, сигнал на виході запропонованого інтегро-диференціатора буде складатися із наступних сигналів, викликаних:

- першого - змінюванням вхідного сигналу;
- 50 другого - пропорційного інтегралу змінювання вхідного сигналу;
- третього - пропорційного швидкості (першій похідній) змінювання вхідного сигналу;
- четвертого - пропорційного інтегралу змінювання вхідного сигналу.

Перебором настроювань дроселів в каналах корпусу розподільника забезпечується можливе, залежно від інерційності динамічних ланок САР і САК, досягнення будь-яких складових вихідних сигналів у запропонованому інтегро-диференціаторі.

55 На представленому кресленні схематично показано загальний вигляд комбінованого інтегро-диференціатора.

Комбінований інтегро-диференціатор містить вузол 1 приймальних сигналів та їх перетворювач 2. Вузол 1 включає рухомий фланець 3, що переміщується в циліндричній

напрямній 4, жорстко з'єднаній з нерухомим фланцем 5 сільфона 6, порожнина якого гідролінією 7 сполучається з порожнинами гідравлічного перетворювача 2.

Перетворювач містить перший виконавчий сільфон 8, один торець якого зв'язаний з нерухомим фланцем 9, а другий торець - із першим додатковим нерухомим порожнистим фланцем 10. До фланця 10 одним торцем приєднаний другий виконавчий сільфон 11, протилежний торець якого з'єднаний із спільним рухомим фланцем 12, зв'язаним з одним торцем третього виконавчого сільфона 13, а його протилежний торець - з другим нерухомим порожнистим фланцем 14. З другого боку до фланця 14 одним торцем приєднаний четвертий виконавчий сільфон 15, протилежний торець якого зв'язаний з другим рухомим фланцем 16 з приєднаним до нього одним торцем диференціюючого сільфона 17, другий торець якого зв'язаний з рухомим фланцем 18, з'єднаним порожнистою тягою 19 із спільним рухомим фланцем 12.

Рухомі фланці 12, 16 переміщуються в нерухомій циліндричній напрямній 20, до якої приєднаний з отворами фланець 21 і є сідлом відновлювальної пружини 22, яка протилежним боком впирається у фланець 16, забезпечуючи повернення його і зв'язаної з ним вихідної тяги 23 у вихідне положення, а також усунення механічного гістерезису матеріалу стінок сільфонів.

До нерухомого фланця 9 приєднаний розподільувач 24 потоку робочої рідини, який включає корпус 25, з'єднаний гідролінією 7 з вузлом 1 і золотник 26, зв'язаний тягою 27, що проходить крізь порожнисту тягу 19, з вихідною тягою 23 інтегро-диференціатора. В золотнику 26 виконаний осьовий отвір 28 і діаметрально від нього розміщені два радіальних отвори 29, 30, а звільнююча золотником порожнина сполучена через отвори в корпусі з атмосферою. В зоні робочої ділянки золотника в корпусі розміщені розділені між собою перші три канали 31, 32 з дроселем, 33 і три другі канали 34 з дроселем, 35 і 36 з дроселем з можливим сполученням радіальних отворів 29, 30 золотника з першою порожниною "А" і другою порожниною "В" перетворювача сигналів. Причому залежно від положення золотника 26 з його осьовим отвором 28 перша порожнина "А" може сполучатися через радіальний отвір 29 канал 31 безпосередньо, канал 32 з дроселем і канал 33 безпосередньо, а також додатково установлені гідролінію 37 і перший порожнистий фланець 10, а друга порожнина "В" - через радіальний отвір 30, канал 34 з дроселем, канал 35 безпосередньо і канал 36 з дроселем, а також додатково установлені гідролінію 38 і другий порожнистий фланець 14.

Герметичність в рухомих з'єднаннях тяга 27 - фланець 12 забезпечується гофрованим чохлом 39, а в з'єднанні тяга 27 - корпус 25 - ущільненням 40.

Розглянемо роботу комбінованого інтегро-диференціатора на режимах інтегрування, диференціювання і інтегрування.

На першому режимі, при відсутньому вхідному сигналу, під дією пружини 22 рухомі фланці 16, 18, 12 і зв'язана з ними тяга 27 золотника 26 знаходяться в крайньому правому положенні, при якому отвір 29 розміщений проти отвору каналу 33, а отвір 30 - проти отвору каналу 36 з дроселем. При різкому збільшенні вхідного сигналу приймального вузла 1 (переміщенні рухомого фланця 3) через наявність дроселя 36 тиск у порожнині "В" буде наростати повільніше, ніж у порожнині "А" перетворювача 2. В результаті фланець 12 переміститься уліво і через порожнисту тягу 19 перемістить за собою фланець 18 сільфона 17, створюючи додаткове зменшення приросту тиску робочої рідини у порожнині "В", внаслідок чого рухомий фланець 16 і зв'язана з ним тяга 23 вихідного сигналу одержить додаткове зменшення переміщення. Таким чином, відбудеться віднімання двох переміщень, тобто вихідний сигнал на даному режимі від дії вхідного сигналу буде складатися із переміщення, викликаного змінюванням вхідного сигналу (переміщення фланця 3 і збільшення через те тиску у порожнині "А") і переміщення, викликаного зменшеною швидкістю (першою похідною, обумовленою різними швидкостями руху фланців 12, 16) змінювання вхідного сигналу і додатковим зменшенням через те тиску у порожнині "В".

Отже, на першому режимі комбінований інтегро-диференціатор працює як інтегруюча динамічна ланка систем автоматики.

На другому режимі після проходження отворами 29, 30 золотника каналів 33 корпуса в ньому відкриваються отвори 32 з дроселем і 35 безпосереднього перетікання робочої рідини. Але через наявність дроселя 32 тиск у порожнині "А" буде наростати повільніше, ніж у порожнині "В". В результаті фланець 12 переміститься управо і через порожнисту тягу 19 перемістить за собою фланець 18 сільфона 17, створюючи додаткове збільшення приросту тиску робочої рідини у порожнині "В", внаслідок чого рухомий фланець 16 і зв'язана з ним тяга 23 вихідного сигналу одержить додаткове збільшення переміщення. Таким чином, на даному режимі вже відбудеться додавання двох переміщень, тобто вихідний сигнал інтегро-диференціатора, від дії вхідного сигналу (переміщення фланця 3 і збільшення через те тиску у

порожнині "В") і переміщення, викликаного збільшеною швидкістю (першою похідною, обумовленою різними швидкостями руху фланців 12, 16) змінювання вхідного сигналу і додатковим збільшенням через те тиску у порожнині "В".

Отже, на другому режимі комбінований інтегро-диференціатор вже працює як диференціююча динамічна ланка.

На третьому режимі після проходження отворами 29, 30 золотника каналів 32, 35 корпусу в ньому відкриваються отвори 31 безпосереднього перетікання робочої рідини і 34 з дроселем. При подальшому різкому збільшенні вхідного сигналу і через наявність дроселя 34 тиск у порожнині "В" буде наростати повільніше, ніж у порожнині "А". В результаті фланець 12 переміститься уліво і через порожнисту тягу 19 за собою перемістить фланець 18 сильфона 17, створюючи додаткове зменшення приросту тиску робочої рідини у порожнині "В", внаслідок чого рухомий фланець 16 і зв'язана з ним тяга 23 вихідного сигналу одержить додаткове зменшення переміщення. Як і на першому, в даному режимі теж відбудеться віднімання двох переміщень, і вихідний сигнал при цьому буде складатися із переміщення, викликаного змінюванням вхідного сигналу (зростаючим переміщенням фланця 3 і збільшенням тиску у порожнині "А") і переміщення, викликаного зменшеною швидкістю (першою похідною, обумовленою різними швидкостями руху фланців 12, 16) змінювання вхідного сигналу і додатковим зменшенням через те тиску у порожнині "В".

Таким чином, на третьому, як і на першому режимі, комбінований інтегро-диференціатор працює як динамічна інтегруюча ланка.

У випадку різкого звільнення рухомого фланця 3 на всіх режимах описаний комбінований інтегро-диференціатор буде працювати аналогічно з тією лише різницею, що вихідні переміщення рухомих фланців і зв'язаних з ними деталей будуть направлені в протилежний бік. У цих випадках інтегро-диференціатор теж буде працювати як інтегруюча, диференціююча і інтегруюча динамічна ланка, забезпечуючи фланцю 16 четвертого сильфона 15 і вихідній тязі 23 переміщення пропорційне змінюванню вхідного сигналу і оберненій за знаком швидкості (першій похідній) його змінювання.

У випадку повільного змінювання вхідного сигналу вузла 1, тиск робочої рідини в сильфоні 6 теж буде змінюватися повільно і перепад тисків у сильфонах 8, 11, 13, 15 практично буде відсутній. При цьому рухомі фланці 12, 16, 18 будуть переміщатися з однаковою швидкістю. В результаті на всіх режимах тяга 23 буде переміщатися і передавати вихідний сигнал, викликаний тільки змінюванням вхідного сигналу.

В цьому випадку запропонований комбінований інтегро-диференціатор буде працювати як підсилювальна динамічна ланка.

Таким чином, запропонований комбінований інтегро-диференціатор за своїми функціональними можливостями являє собою підсилювально-інтегро-диференціюючу динамічну ланку.

Застосування запропонованого комбінованого інтегро-диференціатора, порівняно з уже відомим, дасть можливість:

розширити функціональні можливості для інтегрування, диференціювання та інтегрування вхідних сигналів з одночасним їх гідравлічним підсумовуванням;

підвищити точність функціонування САР і САК з інерційними виконавчими механізмами систем автоматики;

розширити область застосування переважно на САК і САР, які працюють за принципом відхилення керуючого або регулюючого параметра і збурюючого збурення.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Комбінований інтегро-диференціатор, що містить вузол приймання вхідних сигналів, дросель і перетворювач, складений із першого та другого співвісних сильфонів, суміжні торці яких з'єднані з спільним рухомим фланцем і встановлені в напрямній, і підсумовуючого механізму, зв'язаного з одним із протилежних торців співвісних сильфонів і рухомим фланцем, причому вихідна тяга підсумовуючого механізму є виходом інтегро-диференціатора, який **відрізняється** тим, що в перетворювачі додатково установлені третій сильфон з першим порожнистим фланцем, з'єднаним з першим сильфоном і спільним рухомим фланцем, з утворенням першої порожнини, і четвертий сильфон з другим порожнистим фланцем, з'єднаним з другим сильфоном і спільним рухомим фланцем з утворенням другої порожнини, а також між вузлом приймання вхідних сигналів і перетворювачем додатково установлений розподільник, виконаний у вигляді корпусу, зв'язаного з напрямною, і співвісно з ним розміщеного золотника з глухим в одному торці осьовим отвором, сполученим гідролінією з вузлом приймання вхідних сигналів, і двома

- 5 радіально розміщеними по діаметру отворами з можливістю одного отвору послідовно через три перші канали в корпусі і додатково встановлену першу жорстку гідролінію і порожнистий фланець сполучатися з першою порожниною, а другого отвору послідовно через три другі канали в корпусі і додатково встановлену другу жорстку гідролінію і порожнистий фланець - з другою порожниною перетворювача, причому із перших трьох каналів дросель встановлений тільки в середньому, а із других трьох каналів в двох крайніх каналах, і другий торець золотника через додатково установлену тягу зв'язаний з виходом інтегро-диференціатора.

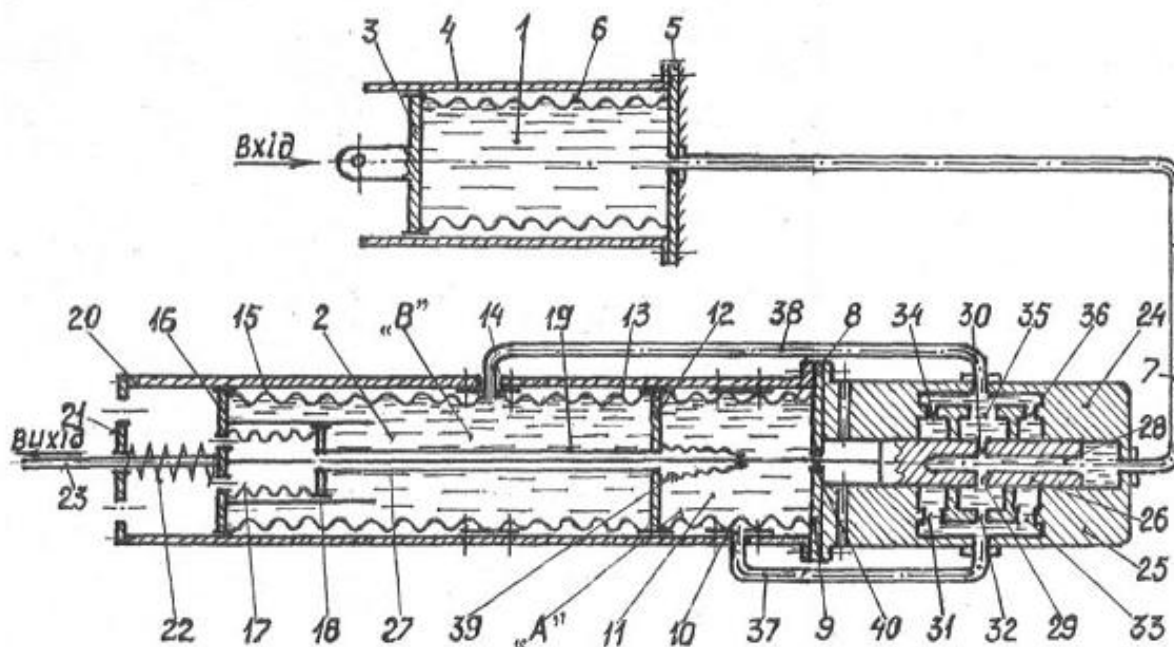


Fig.

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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