



УКРАЇНА

(19) UA (11) 157532 (13) U
(51) МПК (2024.01)
G06G 5/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

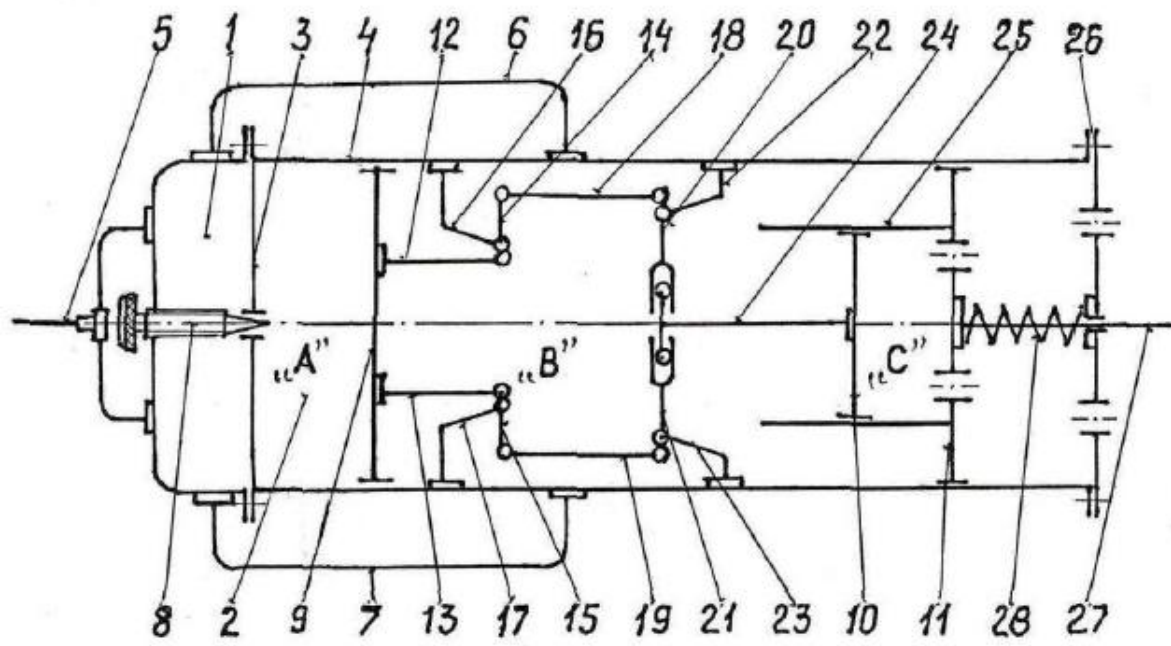
(21) Номер заявки: u 2024 01172	(72) Винахідник(и): Рудь Анатолій Володимирович (UA), Михайлова Людмила Миколаївна (UA), Божок Аркадій Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 04.03.2024	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 31.10.2024	(73) Володілець (володільці): Рудь Анатолій 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. М. Гордійчука, 21, кв. 7, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., 32315 (UA)
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 30.10.2024, Бюл.№ 44	

(54) ГІДРАВЛІЧНИЙ ДИФЕРЕНЦІАТОР СИСТЕМИ АВТОМАТИКИ

(57) Реферат:

Гідравлічний диференціатор системи автоматики містить перетворювач сигналів з першою і другою порожнинами, утвореними першим і другим сильфонами, з'єднаними між собою спільним торцевим фланцем і установленими в напрямній, вузол приймання вхідних сигналів, сполучений через дросель з першою порожниною, через рухомий фланець і гнучкий шланг - з другою порожниною, другий торець другого сильфона з'єднаний з другим рухомим фланцем, і підсумовуючий механізм у вигляді сильфона, розміщеного усередині другого сильфона в напрямній втулці і зв'язаного одним торцем з другим рухомим фланцем другого сильфона, а другим торцем - із спільним фланцем сильфонів і вихідною тягою, а також штатне джерело стискування робочої рідини машини. Перетворювач виконаний у вигляді основної напрямної з першим і другим торцевими фланцями і трьома розміщеними в ній рухомими поршнями, з утворенням першої, другої і третьої порожнин, з яких перша порожнина розміщена між першим торцевим фланцем і першим рухомим поршнем. Друга порожнина - між першим, другим і третім рухомими поршнями і додатковою першою напрямною другого рухомого фланця, з'єднаного одним торцем із третім рухомим поршнем і вихідним штоком, взаємодіючим з одним торцем відновлювальної пружини і другим торцевим фланцем. Вузол приймання вхідних сигналів сполучений зі штатним джерелом стискування робочої рідини машини і, за допомогою додатково установлених жорстких гідроліній, - з другою порожниною. Підсумовуючий механізм виконаний у вигляді другого рухомого поршня, розміщеного усередині першої напрямної, з'єднаного через додатково установлену двоступеневу систему важелів і тяг, містить жорстку тягу, один кінець якої з'єднаний з другим рухомим поршнем, а другий кінець зв'язаний з одними плечима двоплечих важелів другого ступеня системи пришвидшення сигналів, а їх середні точки - з кронштейнами, зв'язаними з основною напрямною, а протилежні плечі їх з'єднані кінцями двоплечих важелів першого ступеня системи, їх середні точки - з кронштейнами, зв'язаними з основною напрямною, а протилежні кінці через тяги - із першим рухомим поршнем. Третя порожнина, розміщена між другим рухомим поршнем, його напрямною, а також третім рухомим поршнем, через осьові отвори в ньому і другому торцевому фланці основної напрямної, сполучена з атмосферою.

UA 157532 U



Корисна модель належить до засобів силового гідравлічного привода і може бути використана на машинах і агрегатах з підвищеною швидкістю робочого обладнання для більш ефективного їх використання.

Відомий найбільш близький за технічною суттю пристрій, що містить перетворювач сигналів з двома сильфонами, зв'язаними між собою спільним рухомим фланцем і установленими в напрямній, вузол приймання вхідних сигналів, сполучений через дросель з першим сильфоном і через рухомий фланець і гнучкий шланг з другим сильфоном, другий торець якого з'єднаний з другим рухомим фланцем, підсумовуючий механізм у вигляді сильфона, розміщеного усередині другого сильфона в напрямній втулці і зв'язаного одним торцем з другим рухомим фланцем другого сильфона, а другим торцем - із спільним рухомим фланцем сильфонів (див. авторське свідоцтво СРСР № 746565).

Однак, недоліком відомого пристрою є низька швидкодія вихідних сигналів і технологічна швидкість руху зв'язаних з виходом пристрою робочого обладнання машин і агрегатів, що понижує ефективність їх використання і обмежує область його застосування.

Отже, відомий пристрій з малою швидкістю вихідних сигналів понижує ефективність використання обладнаних ним технологічних машин і агрегатів, що обмежує область його застосування.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищити швидкодію вихідних сигналів і за рахунок цього підвищити ефективність технологічних машин і агрегатів, а також розширити область застосування запропонованого диференціатора.

У зв'язку з цим пропоную удосконалення пристрою, для підвищення швидкодії вихідних сигналів, покращення динамічних властивостей і розширення області застосування, суттєві ознаки якого полягають в тому, що при диференціюванні вхідного сигналу пришвидшується складова вихідного сигналу, пропорційна швидкості його змінювання з подальшим гідравлічним підсумовуванням вихідних сигналів.

Поставлена задача вирішується в гідравлічному диференціаторі системи автоматики, що містить перетворювач сигналів з першою і другою порожнинами, утвореними першим і другим сильфонами, з'єднаними між собою спільним торцевим фланцем і установленими в напрямній, вузол приймання вхідних сигналів, сполучений через дросель з першою порожниною, а через рухомий фланець і гнучкий шланг з другою порожниною, другий торець другого сильфона з'єднаний з другим рухомим фланцем, і підсумовуючий механізм у вигляді сильфона, розміщеного усередині другого сильфона в напрямній втулці і зв'язаного одним торцем і другим рухомим фланцем другого сильфона, а другим торцем - із спільним фланцем сильфонів і вихідною тягою, а також штатне джерело стискування робочої рідини машини, в якому, згідно з корисною моделлю, перетворювач виконаний у вигляді основної напрямної з першим і другим торцевими фланцями і трьома розміщеними в ній рухомими поршнями, з утворенням першої, другої і третьої порожнин, з яких перша порожнина розміщена між першим торцевим фланцем і першим рухомим поршнем, друга порожнина - між першим, другим і третім рухомими поршнями і додатковою першою напрямною другого рухомого фланця, з'єднаного одним торцем із третім рухомим поршнем і вихідним штоком, взаємодіючим з одним торцем відновлювальної пружини і другим торцевим фланцем, вузол приймання вхідних сигналів сполучений зі штатним джерелом стискування робочої рідини машини і, за допомогою додатково установлених жорстких гідроліній, - з другою порожниною, при цьому підсумовуючий механізм виконаний у вигляді другого рухомого поршня, розміщеного усередині першої напрямної, з'єднаного через додатково установлену двоступеневу систему важелів і тяг, що містить жорстку тягу, один кінець якої з'єднаний з другим рухомим поршнем, а другий кінець зв'язаний з одними плечима двоплечих важелів другого ступеня системи пришвидшення сигналів, а їх середні точки - з кронштейнами, зв'язаними з основною напрямною, а протилежні плечі їх з'єднані кінцями двоплечих важелів першого ступеня системи, їх середні точки - з кронштейнами, зв'язаними з основною напрямною, а протилежні кінці через тяги - із першим рухомим поршнем, причому третя порожнина, розміщена між другим рухомим поршнем, його напрямною, а також третім рухомим поршнем, через осьові отвори в ньому і другому торцевому фланці основної напрямної, сполучена з атмосферою.

Запропонована корисна модель забезпечує можливість створювати двічі форсований гідравлічний диференціатор, в якому вихідний сигнал пропорційний швидкості (першій похідній) змінювання вхідного сигналу при проходженні далі через додатково залучену двоступеневу систему важелів і тяг пришвидшення сигналів, що додатково підсилюють (форсують) на певну величину, яка залежить від співвідношення довжин плечей важелів двоступінчастої системи, з'єднуючих жорстку тягу другого рухомого поршня з першим рухомим поршнем. Причому вирішити таке підсилення настроюванням регульованого дроселя не є можливим.

Таким чином, сигнал на виході запропонованого диференціатора буде складатися із трьох сигналів, викликаних:

- першого - змінюванням вхідного тиску;
- другого - швидкістю змінювання вхідного тиску;
- 5 - третього - підсиленням (форсуванням) додатковою системою важелів і тяг, сформованого сигналу пропорційного змінюванню вхідного сигналу і першої похідної його змінювання.

Все це, при спрощеній конструкції і компактності, покращить динамічні властивості, підвищить швидкодію форсованого гідравлічного диференціатора систем автоматики і ефективність обладнаних ним технологічних машин і агрегатів, а також розширить його застосування.

На представленому кресленні схематично показано загальний вигляд запропонованого гідравлічного диференціатора системи автоматики.

Гідравлічний диференціатор містить вузол 1 приймання і розподілення вхідних сигналів та їх перетворювач 2. Вузол 1 містить перший торцевий нерухомий фланець 3, жорстко з'єднаний із спільною циліндричною напрямною 4 перетворювача, гідролінію 5 вхідних сигналів, сполучену зі штатним (на схемі не показано) джерелом стискання робочої рідини, що використовують в машині чи агрегаті, і жорсткі гідролінії 6,7, з'єднуючі його із перетворювачем 2, а також розміщений регульований голчастий дросель 8.

Усередині спільної напрямної 4 розміщені перша "А", друга "В" і третя "С" порожнини, а також установлені перший 9, другий 10 і третій 11 рухомі поршні, з них другий 10 зв'язаний з першим поршнем 9 через двоступінчасту систему пришвидшення сигналів. Перший ступінь містить жорсткі тяги 12, 13, з'єднані одними кінцями з першим рухомих поршнем 9, а протилежними кінцями - з одними плечами двоплечих важелів 14, 15, середні точки яких через перший 16 і другий 17 кронштейни жорстко зв'язані із спільною циліндричною напрямною 4, а другими плечами з'єднані із одними кінцями тяг 18, 19 другого ступеня системи. Протилежні кінці тяг 18, 19 з'єднані з одними плечами двоплечих важелів 20, 21, середні точки яких через третій 22 і четвертий 23 кронштейни жорстко зв'язані із спільною циліндричною напрямною 4, а другими плечами через спільну тягу 24 - із другим рухомих поршнем 10. Другий поршень 10 переміщають в другій циліндричній напрямній 25, торцем з'єднаний з третім рухомих поршнем 11.

Перша порожнина "А" утворена нерухомим фланцем 3, циліндричною напрямною 4 і першим рухомих поршнем 9, сполучена з вузлом 1 приймання і розподілення вхідних сигналів через регульований дросель 8, а друга порожнина "В", утворена спільною циліндричною напрямною 4, першим рухомих поршнем 9, другим рухомих поршнем 10 і третім рухомих поршнем 11, а також першою циліндричною напрямною 25, сполучена з вузлом 1 приймання і розподілення вхідних сигналів через жорсткі гідролінії 6, 7 безпосередньо. Третя порожнина "С", утворена другим рухомих поршнем 10, першою напрямною 25 і третім рухомих поршнем 11, через отвори в поршні 11 і другому торцевому фланці 26 сполучена з атмосферою.

Підсумовуючий механізм виконаний у вигляді другого рухомого поршня 10, розміщеного в першій циліндричній напрямній 25 і з'єднаного через додатково установлену двоступінчасту систему важелів і тяг з першим рухомих поршнем 9. Третій поршень 11 зв'язаний з вихідним штоком 27 і взаємодіє з одним торцем відновлювальної пружини 28, другий торць якої впирається в другий нерухомий торцевий фланець 26, закріплений на спільній циліндричній напрямній 4.

Працює запропонований гідравлічний диференціатор наступним чином.

Від різкого збільшення вхідного сигналу, тиску робочої рідини, вона гідролініями 5, 6, 7 і через дросель 8 буде надходити в порожнини "А", "В" перетворювача 2. Але через наявність дроселя 8, тиск у порожнині "А" буде наростати повільніше, ніж в порожнині "В". В результаті поршень 9 переміститься вліво і через тяги 12,13, двоплечі важелі 14, 15, тяги 18, 19, двоплечі важелі 21 і спільну тягу 24 форсовано перемістить за собою другий поршень 10, створюючи додатковий підсилений приріст робочої рідини в другій порожнині "В", пропорційний сумарному коефіцієнту підсилення сигналів двоступеневою системою пришвидшення сигналів важелів і тяг, з'єднуючих рухомі поршні 9,10. При цьому третій рухомий поршень 11, зв'язаний з вихідним штоком 27 вихідного сигналу, одержить додаткове переміщення, внаслідок чого буде додаватися три переміщення, тобто вихідний сигнал гідравлічного диференціатора, від дії вхідного сигналу, буде складатися із переміщення, викликаного змінюванням вхідного сигналу (збільшення тиску в порожнині "А"), переміщення, викликаного підвищеною швидкістю спільної тяги 24 (переміщення, обумовленого двоступеневою системою пришвидшення сигналів), переміщення, викликаного підвищеною швидкістю (форсованою першою похідною,

обумовленою різними швидкостями руху поршнів 9, 10) змінювання вхідного сигналу і додатковим збільшенням через те тиску в порожнині "В".

У випадку різкого пониження вхідного тиску описаний гідравлічний диференціатор буде працювати аналогічно з тією лише різницею, що вихідні переміщення рухомих поршнів і зв'язаних з ними деталей будуть направлені в протилежний бік. У відмічених випадках гідравлічний диференціатор буде працювати як двічі форсована підсилювально-диференціююча динамічна ланка, забезпечуючи третьому поршню 11 і вихідному штоку 27 переміщення, пропорційне змінюванню вхідного сигналу і форсованій швидкості (першій похідній) його змінювання.

При повільному змінюванні вхідного сигналу (тиску) в приймальному вузлі 1, тиск робочої рідини в порожнині "А" теж буде змінюватися повільно і перепад тисків в порожнинах "А", "В" практично буде відсутній, а рухомі поршні 9, 10, 11 будуть переміщатися з однаковою швидкістю. В результаті шток 27 буде переміщатися і передавати вихідний сигнал на виконавчий робочий механізм машин і агрегатів, викликаний тільки змінюванням вхідного сигналу. В цьому випадку запропонований гідравлічний диференціатор буде працювати як підсилювальна динамічна ланка.

Таким чином, запропонований гідравлічний диференціатор за своїми функціональними можливостями являє собою двічі підсилювально-форсуючу диференціюючу динамічну ланку.

Застосування запропонованого гідравлічного диференціатора, порівняно з уже відомим, дасть можливість:

- спростити конструкцію і технологію виготовлення, зменшити матеріалоємність із забезпеченням більш компактного диференціатора за рахунок заміни сальфонів на поршні, гнучкого шланга на жорсткі гідролінії, з розміщенням їх та інших деталей усередині однієї напрямної;

- розширити функціональні можливості завдяки двоступеневому підсиленню вхідного сигналу і можливому форсуванню першої похідної від його змінювання з одночасним їх гідравлічним підсумовуванням;

- підвищити швидкодію вихідного штока диференціатора і зв'язаного з ним виконавчого механізму машини чи агрегата з одночасним

- підвищенням їх ефективності використання за рахунок можливого формування вихідного сигналу, пропорційного форсованій похідній від змінювання вхідного сигналу;

- розширити область застосування форсованого гідравлічного диференціатора переважно на технологічних машинах, агрегатах та робочому обладнанні, що працюють в умовах діючих на них різкоперемінних вхідних сигналів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Гідравлічний диференціатор системи автоматики, що містить перетворювач сигналів з першою і другою порожнинами, утвореними першим і другим сальфонами, з'єднаними між собою спільним торцевим фланцем і установленими в напрямній, вузол приймання вхідних сигналів, сполучений через дросель з першою порожниною, а через рухомий фланець і гнучкий шланг - з другою порожниною, другий торець другого сальфона з'єднаний з другим рухомим фланцем, і підсумовуючий механізм у вигляді сальфона, розміщеного усередині другого сальфона в напрямній втулці і зв'язаного одним торцем з другим рухомим фланцем другого сальфона, а другим торцем - із спільним фланцем сальфонів і вихідною тягою, а також штатне джерело стискування робочої рідини машини, який **відрізняється** тим, що перетворювач виконаний у вигляді основної напрямної з першим і другим торцевими фланцями і трьома розміщеними в ній рухомими поршнями, з утворенням першої, другої і третьої порожнин, з яких перша порожнина розміщена між першим торцевим фланцем і першим рухомим поршнем, друга порожнина - між першим, другим і третім рухомими поршнями і додатково першою напрямною другого рухомого фланця, з'єднаного одним торцем із третім рухомим поршнем і вихідним штоком, взаємодіючим з одним торцем відновлювальної пружини і другим торцевим фланцем, вузол приймання вхідних сигналів сполучений зі штатним джерелом стискування робочої рідини машини і, за допомогою додатково установлених жорстких гідроліній, - з другою порожниною, при цьому підсумовуючий механізм виконаний у вигляді другого рухомого поршня, розміщеного усередині першої напрямної, з'єднаного через додатково установлену двоступеневу систему важелів і тяг, що включає жорстку тягу, один кінець якої з'єднаний з другим рухомим поршнем, а другий кінець зв'язаний з одними плечами двоплечих важелів другого ступеня системи пришвидшення сигналів, а їх середні точки - з кронштейнами, зв'язаними з основною напрямною, а протилежні плечі їх з'єднані кінцями двоплечих важелів першого ступеня системи, їх середні точки - з

кронштейнами, зв'язаними з основною напрямною, а протилежні кінці через тяги - із першим рухомим поршнем, причому третя порожнина, розміщена між другим рухомим поршнем, його напрямною, а також третім рухомим поршнем, через осьові отвори в ньому і другому торцевому фланці основної напрямної, сполучена з атмосферою.

