



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **112691** (13) **U**  
(51) МПК (2016.01)  
**F15B 3/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

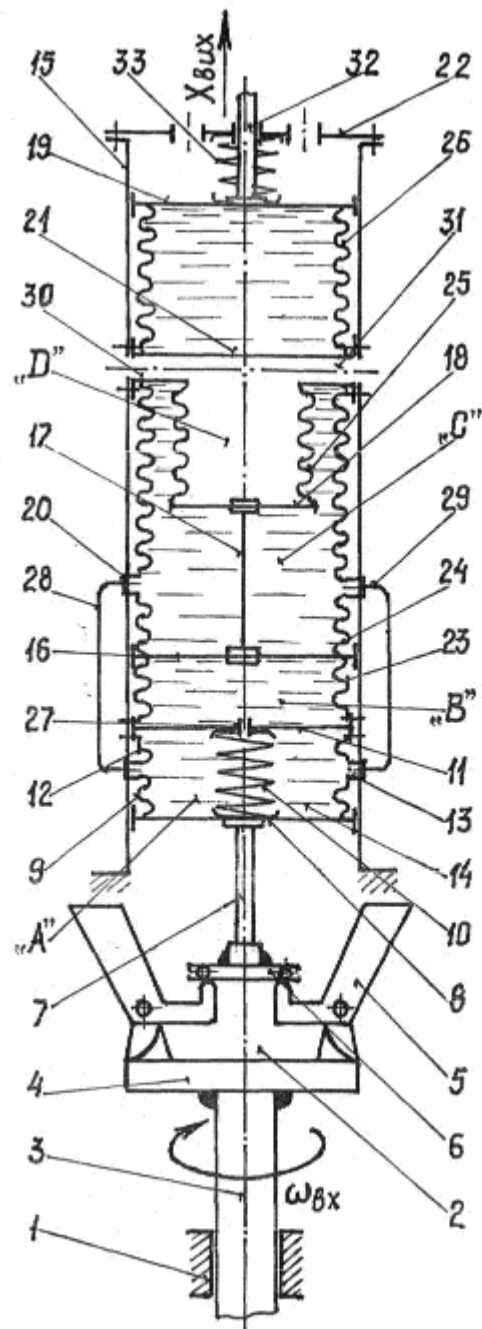
(21) Номер заявки: <b>u 2016 06927</b>	(72) Винахідник(и): <b>Божок Аркадій Михайлович (UA), Понеділок Вадим Віталійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>24.06.2016</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>26.12.2016</b>	(73) Власник(и): <b>Божок Аркадій Михайлович, вул. Жукова, 21, кв. 7, м. Кам'янець-Подільський, 32300 (UA), Понеділок Вадим Віталійович, вул. Хмельницьке шосе, 4, кв. 5, м. Кам'янець-Подільський, 32300 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>26.12.2016, Бюл.№ 24</b>	

## (54) КОМБІНОВАНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ОБЕРТОВОГО ПРИСКОРЕННЯ В ПЕРЕМІЩЕННЯ

### (57) Реферат:

Комбінований перетворювач обертового прискорення в переміщення містить корпус з першим перетворювачем швидкості обертання в переміщення у вигляді ведучого вала з муфтою і відцентрованими вантажами, вихідний підпружинений шток. Приєднаний другий перетворювач вихідних з першого перетворювача сигналів, виконаний у вигляді спільної циліндричної прямої рухомих деталей з торцевим з отворами нерухомим фланцем, усередині якої установлені підпружинений приймальний рухомий фланць, перший, зв'язаний з ним тягою, другий, а також третій, зв'язаний з вихідним штоком, рухомі фланці, нерухомі фланці і сильфони, з'єднаних одними торцями із нерухомими, а протилежними торцями - з рухомими фланцями. При цьому нерухомий з дроселем фланець разом із сильфонами і приймальним рухомим фланцем утворюють приймальну порожнину.

UA 112691 U



Фиг.

Корисна модель належить до засобів галузі машинобудування, переважно до систем автоматичного регулювання швидкості обертання енергетичних машин і агрегатів і використовується як сприймаючі елементи, а також у вигляді гідромеханічних або пневмомеханічних диференціюючих динамічних ланок неелектричних систем автоматики.

Відомий, найближчий аналог, відцентрований перетворювач обертової швидкості в переміщення містить закріплені на ведучому валу вантажі, взаємодіючі через тарілку із штовхачем і протидіючою пружиною (див. кн. Колесов С.П., Калмыков И.В, Нефедова В.И. Элементы автоматики - М.: Машиностроение, 1970, с. 80, рис. 41).

Однак, недоліком відомого перетворювача є обмежені функціональні можливості, обумовлені формуванням ним вихідних регулюючих сигналів переміщення пропорційних тільки змінювання швидкості обертання, що через низьку швидкодію і точність обмежує область його застосування.

Отже, відомий пристрій перетворення швидкості в переміщення має обмежені функціональні можливості, низьку швидкодію і точність сформованих регулюючих сигналів, а також обмежену область застосування в неелектричних системах автоматики.

В основу корисної моделі поставлено задачу розширити його функціональні можливості формування вихідних сигналів переміщення пропорційних як змінювання швидкості, так і прискоренню обертання з підвищенням їх швидкодії і точності, а також розширити область його застосування.

Поставлена задача вирішується тим, що комбінований перетворювач обертового прискорення в переміщення, що містить корпус з першим перетворювачем швидкості обертання в переміщення у вигляді ведучого вала з муфтою і відцентрованими вантажами, взаємодіючими з вихідним підпружиненим штоком, згідно з корисною моделлю, до нього приєднаний другий перетворювач вихідних з першого перетворювача сигналів, виконаний у вигляді спільної циліндричної прямої рухомих деталей з торцевим з отворами нерухомим фланцем, усередині якої установлені підпружинений приймальний, перший, зв'язаний з ним тягою, другий, а також третій, зв'язаний з вихідним штоком, рухомі фланці, нерухомі фланці і сильфони, з'єднаних одними торцями із нерухомими, а протилежними торцями - з рухомими фланцями, причому нерухомий з дроселем фланець разом із сильфонами і приймальним рухомим фланцем утворюють приймальну порожнину, з першим рухомим фланцем і сильфоном - першу порожнину, перший з другим і третім рухомими фланцями і сильфонами утворюють другу порожнину, а другий рухомий з нерухомим фланцем і сильфоном - третю порожнину, з яких приймальна з першою порожниною сполучена через дросель, з другою порожниною через гідролінії і отвори в нерухомих фланцях, в місцях їх приєднання, - безпосередньо, а третя порожнина через радіальні отвори в нерухомому фланці і спільній напрямній в місцях їх приєднання - з атмосферою.

Крім сигналів регулювання пропорційних швидкості обертання, ще додатково формується другий сигнал регулювання пропорційний відхиленню обертового прискорення з більшою швидкодією і точністю.

Це реалізується шляхом послідовного приєднання до відомого перетворювача додаткового другого перетворювача обертового прискорення. Для цього до корпусу першого перетворювача в складі ведучого вала з муфтою і відцентрованими вантажами, взаємодіючими з вихідним підпружиненим штоком, приєднується спільна циліндрична пряма рухомих деталей, на одному з торців якої закріплений нерухомий фланець з отворами. Усередині прямої установлені підпружинений приймальний рухомий фланець, перший і другий зв'язані між собою тягою рухомі фланці і третій рухомий фланець жорстко зв'язаний з вихідним штоком, а також установлені нерухомі фланці і сильфони, останні з них одними торцями з'єднані із нерухомими, а протилежними торцями - з рухомими фланцями. Нерухомий фланець, з розміщеним в ньому дроселем, разом із сильфонами і приймальним рухомим фланцем утворюють приймальну порожнину, а разом з першим рухомим фланцем і сильфоном між ними - першу порожнину. Рухомі фланці перший, другий і третій із сильфонами утворюють другу порожнину, а другий рухомий фланець з нерухомим і сильфоном між ними - третю порожнину. Приймальна порожнина з першою сполучена через дросель, а з другою гідролініями - безпосередньо. Третя порожнина через радіальні отвори в нерухомому фланці і напрямній в місцях їх приєднання постійно сполучна з атмосферою.

В перехідних процесах будуть формуватися вихідні сигнали переміщення, пропорційні як змінюванню швидкості, так і прискоренню обертання ведучого вала з підвищеною швидкодією і точністю, що розширить область його застосування запропонованого комбінованого перетворювача в неелектричних системах автоматики.

На представленому кресленні схематично показано загальний вигляд комбінованого перетворювача.

Комбінований перетворювач обертового прискорення в переміщення містить корпус 1 з першим перетворювачем 2 швидкості обертання в переміщення, ведучим валом 3, жорстко закріпленою муфтою 4, на якій шарнірно на осях установлені відцентровані вантажі 5, взаємодіючі меншими плечами через упорний підшипник 6 зі штоком 7. Вихід штока зв'язаний з приймальним рухомим фланцем 8, до якого приєднаний приймальний сигнальний сильфон 9 і впирається одним торцем пружина 10, а другим торцем - в нерухомий фланець 11 із сильфоном 12. Сильфони 9, 12 з'єднані між собою спільним нерухомим фланцем 13 і разом з фланцями 8, 11 утворюють приймальну порожнину "А".

До корпусу 1 приєднаний другий перетворювач 14 швидкості обертання в прискорення. Перетворювач 14 містить зв'язану з корпусом 1 перетворювача 2 спільну циліндричну напрямну 15 рухомих деталей, усередині якої установлені приймальний 8, перший 16, зв'язаний з ним тягою 17, другий 18 і третій 19 рухомі фланці, а також нерухомі фланці 11, 13, 20, 21 і 22. Фланці 11, 16 і сильфон 23 утворюють першу порожнину "В", фланці 16, 18 і 19 із сильфонами 24, 25 і 26 утворюють другу порожнину "С", а фланці 18, 21 і сильфон 25 - третю порожнину "D", з них порожнина "А" з порожниною "В" сполучені через дросель 27, з порожниною "С" гідролініями 28, 29 - безпосередньо, а порожнина "D" через радіальні отвори 30, 31 і отвори в напрямній 15 в місцях їх приєднання - з атмосферою.

Рухомий фланець 19 з'єднаний з вихідним штоком 32 і взаємодіє із зворотною пружиною 33, яка повертає рухомі фланці перетворювача 14 у вихідне положення, а також усуває гістерезис матеріалу стінок його сильфонів.

Працює запропонований перетворювач наступним чином.

При постійній швидкості обертання ведучого вала відцентрована сила вантажів 5 через шток 7 і фланець 8 урівноважується пружиною 10, яка утримує фланець 8 в певному положенні, створюючи однаковий тиск робочої рідини в порожнинах "А", "В", "С". При цьому рухомий фланець 19, здолавши зусилля порожнини 33, утримує вихідний шток 32 в положенні пропорційному швидкості обертання  $\omega_{\text{вх}}$  ведучого вала 3, а перетворювачі 2, 14 забезпечують переміщення  $x_{\text{вих}}$  пропорційне тільки швидкості обертання вала 3.

У випадку різкого збільшення швидкості обертання  $\omega_{\text{вх}}$  зростає відцентрова сила, і, закріплені на валу 3, вантажі 5 розходяться, повертаються на своїх осях і через упорний підшипник 6 стискають пружину 10 переміщують шток 6, а разом з ним приймальний фланець 8, підвищуючи тиск в приймальній порожнині "А". Останній через дросель 27 і гідролінії 28, 29 передається в порожнини "В", "С". Але через наявність дроселя 27 тиск в порожнині "В" буде зростати менш інтенсивно, ніж у порожнині "С", внаслідок чого перший рухомий фланець 16 і зв'язаний з ним тягою 17 другий рухомий фланець 18 перемістяться вниз, зменшуючи об'єм порожнини "С", а отже, пропорційно підвищуючи в ній тиск робочої рідини, який буде пропорційний прискоренню підвищення швидкості  $\omega_{\text{вх}}$  обертання вала 3, тобто абсолютний тиск в порожнині "С" буде складатися із тиску викликаного змінюванням швидкості обертання і прискорення (першій похідній) змінювання її обертання, забезпечуючи вихідному штоку 32 переміщення  $x_{\text{вих}}$  пропорційне обертовому прискоренню вала 3. У міру стабілізації швидкості обертання  $\omega_{\text{вх}}$  тиски в порожнинах "А", "В", "С" вирівнюються і складова пропорційна обертовому прискоренню зникне.

При різкому зменшенні  $\omega_{\text{вх}}$  перетворювачі 2, 14 будуть працювати аналогічно але з тією різницею, що їх рухомі деталі будуть переміщатися вже у зворотному напрямку, забезпечуючи вихідному штоку 32 переміщення, пропорційне зменшенню обертової швидкості і прискоренню (першій похідній) її зменшення.

Таким чином, на третьому рухомому фланці 19 гідравлічно підсумовуються два переміщення, в результаті чого комбіноване переміщення  $\omega_{\text{вх}}$ , зв'язаного з ним вихідного штока 32, буде складатися із першого переміщення, викликаного змінюванням швидкості обертання  $\omega_{\text{вх}}$  ведучого вала 3 і додаткового переміщення, викликаного обертовим прискоренням (першою похідною), її змінювання.

Отже, корисна модель шляхом залучення до відомого додаткового другого перетворювача розширяє функціональні можливості комбінованого перетворювача, забезпечуючи формування на вихідному штоку переміщення підвищеної швидкодії і точності вихідних регулюючих сигналів.

Застосування комбінованого перетворювача обертового прискорення в переміщення, у порівнянні з уже відомим, дасть можливість:

– забезпечити перетворення обертового прискорення в переміщення, завдяки розширенню функціональних можливостей відомого пристрою;

- підвищити швидкодію і точність формування вихідних регулюючих сигналів;
- розширити область застосування переважно в неелектричних системах автоматики з підвищеними вимогами до точного підтримання їх динамічних показників в перехідних процесах.

5

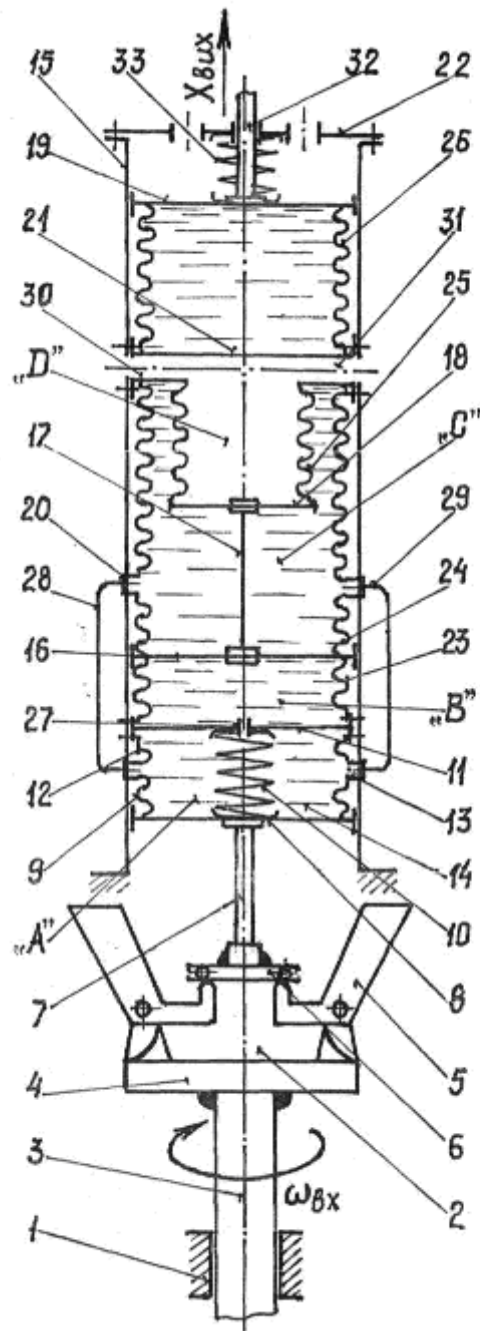
#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Комбінований перетворювач обертового прискорення в переміщення, що містить корпус з першим перетворювачем швидкості обертання в переміщення у вигляді ведучого вала з муфтою і відцентрованими вантажами, взаємодіючими з вихідним підпружиненим штоком, який

10 **відрізняється** тим, що до нього приєднаний другий перетворювач вихідних з першого перетворювача сигналів, виконаний у вигляді спільної циліндричної напрямної рухомих деталей з торцевим з отворами нерухомим фланцем, усередині якої установлені підпружинений приймальний, перший, зв'язаний з ним тягою, другий, а також третій, зв'язаний з вихідним штоком, рухомі фланці, нерухомих фланців і сильфонів, з'єднаних одними торцями із

15 нерухомими, а протилежними торцями - з рухомими фланцями, причому нерухомий з дроселем фланець разом із сильфонами і приймальним рухомим фланцем утворюють приймальну порожнину, з першим рухомим фланцем і сильфоном - першу порожнину, перший з другим і третім рухомими фланцями і сильфонами утворюють другу порожнину, а другий рухомий з нерухомим фланцем і сильфоном - третю порожнину, з яких приймальна з першою порожниною

20 сполучена через дросель, з другою порожниною через гідролінії і отвори в нерухомих фланцях, в місцях їх приєднання, - безпосередньо, а третя порожнина через радіальні отвори в нерухомому фланці і спільній напрямній в місцях їх приєднання - з атмосферою.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

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

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