



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **97062** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
F02D 1/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2014 10783	(72) Винахідник(и):	Божок Аркадій Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки:	02.10.2014	(73) Власник(и):	Божок Аркадій Михайлович,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	25.02.2015		вул. Жукова, 21, кв. 7, м. Кам'янець-Подільський, 32300 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.02.2015, Бюл.№ 4		

(54) ТРИМПУЛЬСНИЙ ПНЕВМАТИЧНИЙ РЕГУЛЯТОР ЧАСТОТИ ОБЕРТАННЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА

(57) Реферат:

Триімпульсний пневматичний регулятор частоти обертання дизельного двигуна, що містить всмоктуючий колектор з дросельною заслінкою, патрубком і пневмолінією, рейку паливного насоса, основну мембрану, механізми керування швидкісним режимом і зупинкою дизеля, зв'язані із дросельною заслінкою і рейкою паливного насоса, причому в ньому установлена друга додаткова мембрана, що утворює з основною мембраною і корпусом основну камеру, а також перша додаткова мембрана, що утворює з другою мембраною і корпусом першу додаткову камеру, а з додатковою кришкою - другу додаткову камеру, причому із всмоктуючим колектором основна камера сполучена через патрубок і пневмолінію безпосередньо, перша додаткова камера - через патрубок, пневмолінію і додатково установлений перший регулюючий дросель, а друга додаткова камера - через патрубок, пневмолінію і додатково установлені перший і другий регулюючі дроселі, і поза камерами додатково установлений підсумовуючий важіль з верхньою, середньою і нижньою тягами, із яких нижня тяга жорстко з'єднана із першою, а через гофрований чохол - еластично з другою додатковими мембранами, середня тяга - з основною мембраною з можливістю взаємодіяти з механізмом керування швидкісним режимом і зупинкою дизеля, а верхня тяга - з рейкою паливного насоса.

UA 97062 U

Запропонований регулятор дизельних двигунів внутрішнього згоряння (дизелів) належить до галузі машинобудування і, зокрема, до двигунобудування з можливим використанням для автоматичного підтримання заданої частоти обертання колінчастого вала в діапазоні змінювання швидкісного режиму від номінального до холостого ходу в умовах перемінних навантажень їх роботи.

Відомий, найбільш близький за технічною реалізацією, одноімпульсний всережимний пневматичний регулятор частоти обертання дизеля містить всмоктуючий колектор подачі повітря в його циліндри із дросельною заслінкою, патрубком і пневмолінією, рейку паливного насоса високого тиску (ПНВТ), корпус, вимірювач розрідження, виконаний у вигляді підпружиненої мембрани, зв'язаної з рейкою ПНВТ і утворюючої з корпусом основну камеру сполучену безпосередньо із пневмолінією, механізм керування швидкісним режимом і зупинки дизеля, зв'язані із рейкою ПНВТ і дросельною заслінкою (див. кн. Крутов В.И. Автоматическое регулирование двигателей внутреннего сгорания. - М.: Машиностроение, 1968, с. 176, рис.128).

Недоліком відомого регулятора є низькі динамічні показники регулювання при різкому змінюванні, прикладеного до дизеля, зовнішнього навантаження, що викликає значні відхилення від заданої частоти обертання і збільшує тривалість перехідного процесу. Останнє не задовольняє вимог споживачів енергії дизелів щодо підтримання ними настроювальних параметрів регулювання в умовах перемінних навантажувальних режимів їх роботи. Тому, незважаючи на ряд переваг, відомий пневматичний регулятор на практиці не знайшов широкого застосування.

Отже, відомий пневматичний всережимний одноімпульсний регулятор має низькі динамічні показники регулювання і обмежену область застосування.

Тому в основу поставлено задачу підвищити динамічні показники регулювання і розширити область застосування пневматичного регулятора.

Для вирішення даної задачі відповідно до корисної моделі суттєвими ознаками є те, що в його закон регулювання вводяться додаткові регулюючі імпульси, пропорційні першій і другій похідній від змінювання регульованого параметра. При цьому на рейку ПНВТ, крім регулюючого імпульсу за відхиленням розрідження повітря у патрубок всмоктуючого впускного колектора дизеля, ще додатково подаються регулюючий за швидкістю (першою похідною) і прискоренням (другою похідною) його відхилення. Це забезпечується установленням першої додаткової мембрани, герметично закріпленої по периферії на корпусі з утворенням з ним першої додаткової камери, яка сполучається із патрубком всмоктувального колектора через перший регулюючий дросель, а також другої додаткової мембрани, герметично закріпленої по периферії на корпусі з утворенням з ним і з першою мембраною другої додаткової камери, сполученої з першою камерою через другий регулюючий дросель. Для підсумовування регулюючих імпульсів за відхиленням розрідження повітря у патрубок впускного колектора, швидкості і прискорення його відхилення додатково, поза камерами установлений підсумовуючий важіль з верхньою, середньою і нижньою тягами. Причому нижня тяга з'єднана із другою додатковою мембраною, середня тяга - з основною мембраною, а верхня тяга - з рейкою ПНВТ.

При такому технічному рішенні триімпульсний регулятор буде формувати і подавати на рейку ПНВТ результуючий регулюючий імпульс, пропорційний як відхиленню, так і швидкості і прискоренню відхилення розрідження у патрубок всмоктувального колектора, що при перемінних навантаженнях на дизель зменшить тривалість перехідного процесу і максимальні відхилення частоти обертання його колінчастого вала. Підвищення точності регулювання розширить область застосування регулятора.

На представленому кресленні схематично показано загальний вид триімпульсного пневматичного регулятора частоти обертання дизеля.

Запропонований регулятор містить корпус 1, зв'язаний пневмолінією 2 із патрубком 3 всмоктувального колектора 4 з дросельною заслінкою 5. В корпусі 1 установлена основна мембрана 6, що утворює з ним основну камеру "А". За допомогою середньої тяги 7, важеля 8 і тяги 9 мембрана 6 з одного боку зв'язана з важелем 10 механізму керування швидкісним режимом дизеля. Тяга 7 з'єднана і середньою частиною додатково установленого підсумовуючого важеля 11, нижній кінець якого через нижню тягу 12 - з другою додатковою мембраною 13, а верхній кінець через верхню тягу 14 - з рейкою 15 ПНВТ. З протилежного боку мембрана 6 взаємодіє з пружиною 16, що впирається в стакан корпуса 1, в якому установлений упор 17 і додаткова пружина 18 з регулювальним гвинтом 19 ступеня її затяжки.

В нижній частині корпуса 1 установлена перша додаткова мембрана 20, яка утворює з ним і другою додатковою мембраною 13 першу додаткову камеру "В", сполучену з основною камерою "А" через перший регулюючий дросель 21, а перша додаткова мембрана 20 з кришкою 22 - другу додаткову камеру "С", сполучену з камерою "В" через другий регулюючий дросель 23.

Для забезпечення герметичності у з'єднанні тяга 12 - корпус 1 установлений гофрований чохол 24, один кінець якого закріплений на тязі, а другий кінець - на корпусі 1. Герметичність у з'єднанні тяга 12 - мембрана 13 забезпечується гофрованим чохлом 25, один кінець якого закріплений на тязі 22, а другий кінець - на мембрані 13.

5 Працює запропонований триімпульсний регулятор наступним чином.

При змінюванні частоти обертання дизеля і певному положенні дросельної заслінки 5 швидкість потоку повітря в патрубку 3 змінюється, а разом з нею і розрідження в ньому.

У випадку усталеного навантажувального і швидкісного режиму роботи дизеля, розрідження в патрубку 3, а також в основній "А", додаткових "В", "С" камерах теж усталене і рівне. В результаті дії дисбалансу сил розрідження і атмосферного повітря з одного і пружини 16 з 10 другого боку підсумовуючий важіль 11, займе вертикальне положення і через верхню тягу 14 утримуватиме рейку 15 ПНВТ в положенні, яке відповідає цикловій подачі палива заданому навантажувальному і швидкісному режимам роботи дизеля.

У випадку різкого зменшення навантаження на дизель різко підвищиться його частота 15 обертання, а отже, і розрідження в патрубку 3, яке через наявність дроселя 21 в камері "В" буде наростати повільніше, ніж в камері "А", в результаті чого мембрана 13 буде зміщуватися вправо, збільшуючи, пропорційно першій похідній, розрідження в камері "В". При цьому через наявність дроселя 23 у камері "С" розрідження буде наростати повільніше, ніж в камері "В", від чого мембрана 20 буде зміщуватися вправо, збільшуючи, пропорційно другій похідній, розрідження в 20 камері "С". Разом з мембраною 20 вправо буде зміщуватися, зв'язані з нею нижня тяга 12 і нижній кінець підсумовуючого важеля 11, забезпечуючи додаткові, пропорційні першій і другій похідній від змінювання розрідження, переміщення його верхньому кінцю і через верхню тягу 14 - рейці 15 ПНВТ. А збільшення розрідження в камері "А" передається на основну мембрану 6, яку дисбаланс сил розрідження і атмосферного тиску, долаючи зусилля пружини 16, разом із 25 середньою тягою 7 буде переміщувати вліво, забезпечуючи основне переміщення підсумовуючому важелю 11 і через верхню тягу 14 - рейці 15 ПНВТ. Отже, на важелі 11 додається три переміщення, тому результативне переміщення рейки 15 ПНВТ буде складатися із основного переміщення, викликаного змінюванням вхідного розрідження (переміщення основної мембрани 6), першого додаткового переміщення, викликаного швидкістю змінювання 30 вхідного розрідження (переміщення, спричиненого затримкою мембрани 13) і другого додаткового переміщення, викликаного прискоренням змінювання вхідного розрідження повітря (переміщення, спричиненого затримкою мембрани 20).

У разі різкого збільшення навантаження на дизель різко зменшиться його частота обертання і розрідження в патрубку 3, а далі описаний триімпульсний регулятор буде працювати 35 аналогічно лише з тією різницею, що переміщення його рухомих деталей будуть направлені в протилежний бік.

У випадку повільного зростання (спадання) розрідження у всмоктувальному колекторі 4 і патрубку 3 перепад розрідження в основній "А", першій "В" і другій "С" додаткових камерах буде практично відсутній. При цьому мембрани 13, 20 будуть нерухомі, а переміщуватися буде тільки 40 основна мембрана 6, а разом з нею середня тяга 7, підсумовуючий важіль 11, верхня тяга 14 з рейкою 15 ПНВТ в бік змінювання циклової подачі палива, направленої на компенсацію викликаного відхилення частоти обертання дизеля, яке спричинило зростання (спадання) розрідження в його всмоктувальному колекторі 4 і патрубку 3. В цих випадках переміщення рейки 15 ПНВТ буде складатися тільки з переміщення, викликаного змінюванням вхідного 45 розрідження в регулятор.

Всережимність регулювання забезпечується дросельною заслінкою 5, різкі положення якої створюють різкі ефективні прохідні перерізи у всмоктувальному колекторі 4, причому мінімальний прохідний переріз обмежується внутрішнім патрубком 3.

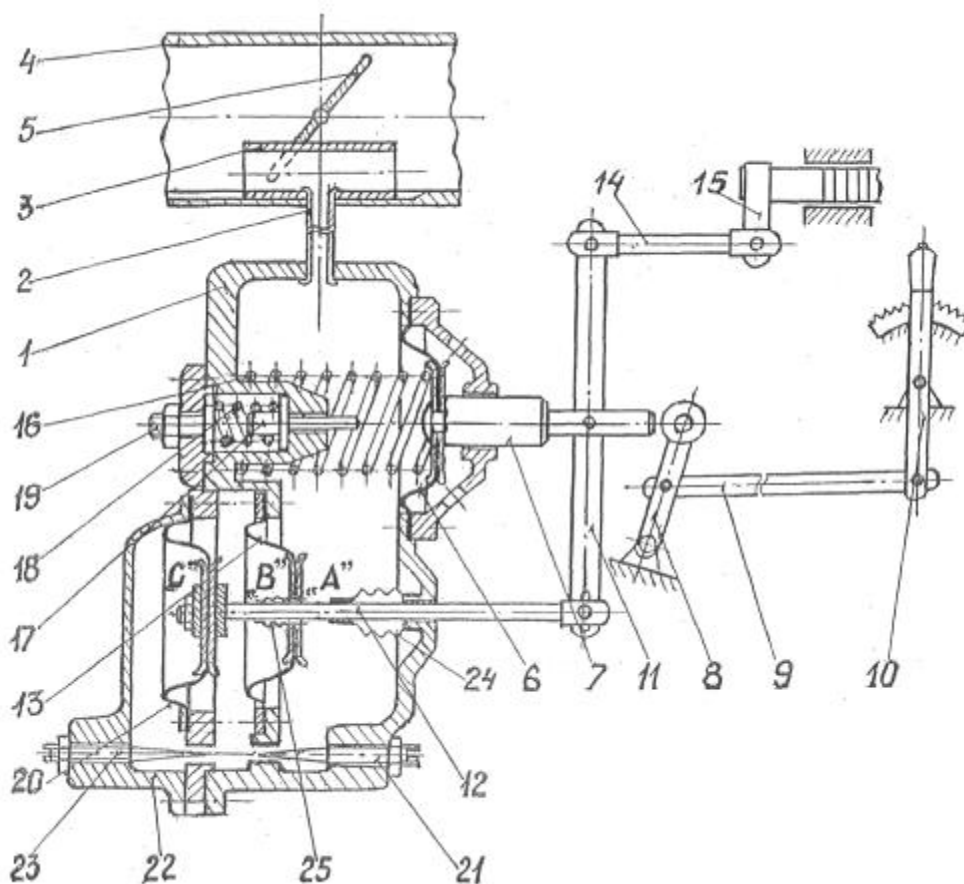
Використання запропонованого пневматичного триімпульсного всережимного регулятора частоти обертання дизеля, в порівнянні з відомим, дасть можливість:

- підвищити динамічну точність автоматичного регулювання частоти обертання дизелів на всіх швидкісних режимах і тим самим підвищити якість виконання технологічних процесів, приводимих ними машин і агрегатів;
- підвищити експлуатаційну потужність і паливну економічність дизелів завдяки зменшенню 55 граничних відхилень частоти обертання в умовах перемінних навантажень їх роботи;
- розширити область застосування триімпульсного регулятора, переважно на дизелях, агрегованих із споживачами їх енергії, з підвищеними вимогами до стабільності частоти обертання їх робочих органів при виконанні технологічних процесів в умовах перемінних зовнішніх навантажень.

60

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Триімпульсний пневматичний регулятор частоти обертання дизельного двигуна, що містить всмоктуючий колектор з дросельною заслінкою, патрубком і пневмолінією, рейку паливного насоса, основну мембрану, механізми керування швидкісним режимом і зупинкою дизеля, зв'язані із дросельною заслінкою і рейкою паливного насоса, який **відрізняється** тим, що в ньому установлена друга додаткова мембрана, що утворює з основною мембраною і корпусом основну камеру, а також перша додаткова мембрана, що утворює з другою мембраною і корпусом першу додаткову камеру, а з додатковою кришкою - другу додаткову камеру, причому із всмоктуючим колектором основна камера сполучена через патрубок і пневмолінію безпосередньо, перша додаткова камера - через патрубок, пневмолінію і додатково установлений перший регулюючий дросель, а друга додаткова камера - через патрубок, пневмолінію і додатково установлені перший і другий регулюючі дроселі, і поза камерами додатково установлений підсумовуючий важіль з верхньою, середньою і нижньою тягами, із яких нижня тяга жорстко з'єднана із першою, а через гофрований чохол - еластично з другою додатковими мембранами, середня тяга - з основною мембраною з можливістю взаємодіяти з механізмом керування швидкісним режимом і зупинкою дизеля, а верхня тяга - з рейкою паливного насоса.



 Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

 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
