



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107620** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
G05D 13/00
F02D 1/04 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

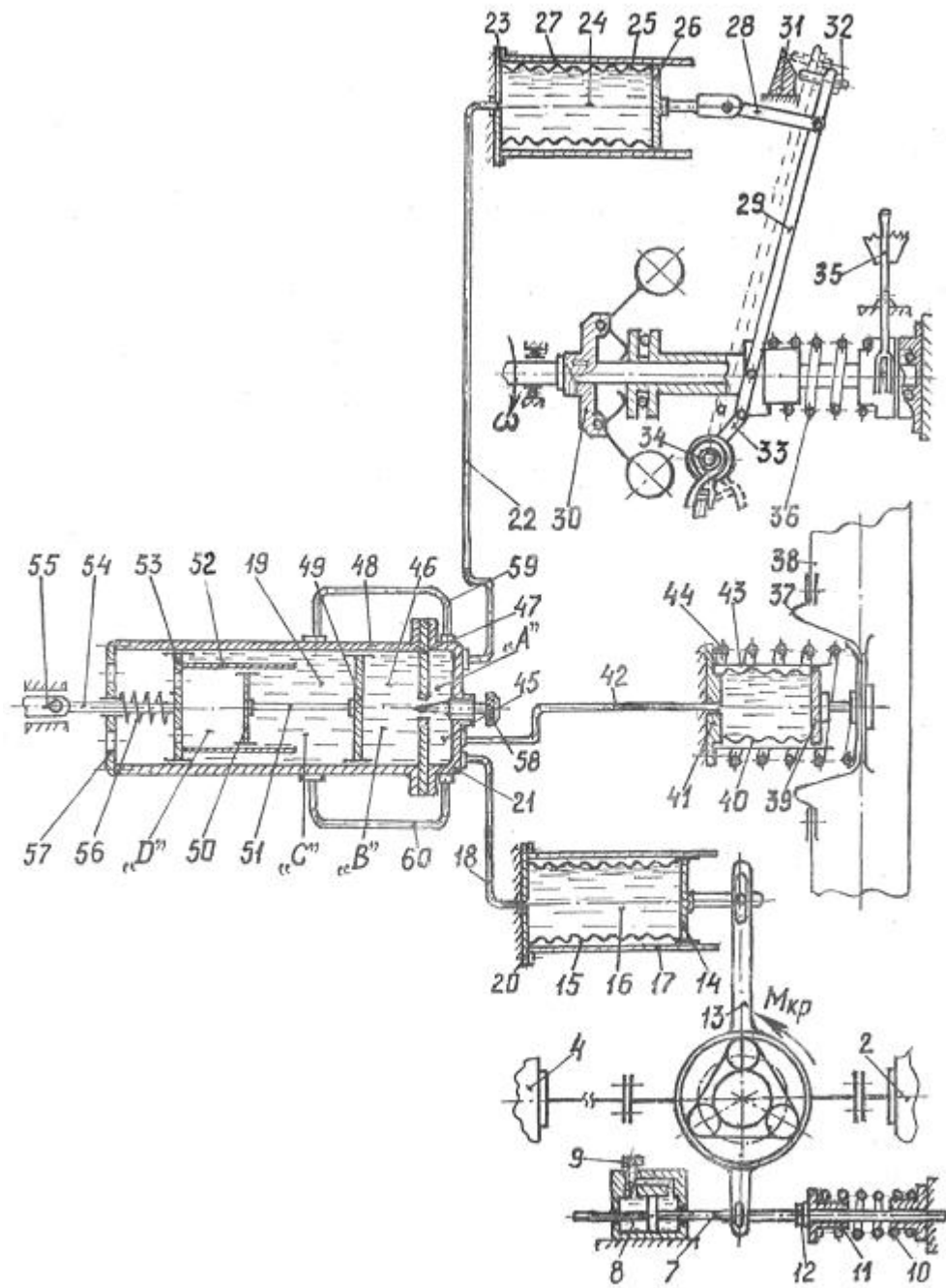
(21) Номер заявки:	u 2016 00694	(72) Винахідник(и):	Божок Аркадій Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки:	28.01.2016	(73) Власник(и):	Божок Аркадій Михайлович,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.06.2016		вул. Жукова, 21, кв. 7, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., 32300 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.06.2016, Бюл.№ 11		

(54) КОМБІНОВАНИЙ РЕГУЛЯТОР ЧАСТОТИ ОБЕРТАННЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ

(57) Реферат:

Комбінований регулятор частоти обертання дизельних двигунів містить відцентровий регулятор з вимірювачем частоти обертання, паливний насос з рейкою, вимірювач крутного моменту у вигляді підпружинених півмуфт, одна з яких з'єднана з дизельним двигуном, а друга - із споживачем енергії, першу замкнену сильфонну передачу, з'єднуючу вимірювач крутного моменту з підсумовуючим механізмом, виконаним у вигляді зубчасто-рейкової передачі і обертової втулки із прямозубим вінцем в зачепленні з колесом, зв'язаним через гвинтові кінематичні пари з вимірювачем частоти обертання і рейкою паливного насоса. Вимірювач крутного моменту виконаний у вигляді планетарного редуктора, зупинена ланка якого через важіль зв'язана з податливою опорою, гідравлічним демпфером і рухомих фланцем першої замкненої сильфонної передачі, а також додатково установлений блок приймання, диференціювання і підсумовування регулюючих імпульсів, виконаний у вигляді основної циліндричної напрямної, зв'язаної торцями з першим дроселем, другим фланцем і трьох, розміщених в ній, рухомих поршнів, з утворенням трьох порожнин. Перша порожнина розташована між першим фланцем і поршнем, друга порожнина - між першим, другим і третім рухомих поршнями, а також додатковою напрямною, зв'язаною одним торцем з третім рухомих поршнем з підпружиненим вихідним штоком, взаємодіючим з другим фланцем. До першого фланця приєднаний нерухомий порожнистий корпус, з утворенням порожнини блока – приймання і розподілення вхідних регулюючих імпульсів за відхиленням частоти обертання, навантаження і тиску наддуву. Підсумовуючий механізм виконаний у вигляді другого поршня, розміщеного в додатковій напрямній, і з'єднаного тягою з першим рухомих поршнем. Додатково установлені друга сильфонна передача, рухомий фланець якої з'єднаний з виходом відцентрового вимірювача частоти обертання, і третя сильфонна передача, рухомий фланець якої зв'язаний з підпружиненою діафрагмою, установленною на впускному тракті дизельного двигуна і утворюючою з ним герметичну порожнину, а порожнини їх сильфонів гідролініями сполучені із приймально-розподільною порожниною блока, з якою перша порожнина сполучена через дросель, друга порожнина за допомогою жорстких гідроліній і отворів в основній напрямній - безпосередньо, а третя порожнина, утворена другим і третім рухомих поршнями і додатковою напрямною сполучена з атмосферою через отвори в третьому поршні, зв'язаному через вихідний шток з рейкою паливного насоса.

UA 107620 U



Фиг. 1

Комбінований регулятор належить до галузі машинобудування і, зокрема, може бути використаний для автоматичного регулювання частоти обертання колінчастого вала дизельних двигунів внутрішнього згоряння (дизелів) з турбонадувом, які є первинними джерелами енергії електричних станцій і агрегатів та інших мобільних машин.

Відомий, найбільш близький за технічною суттю, двоімпульсний регулятор частоти обертання дизеля, що містить відцентровий вимірювач частоти обертання, паливний насос з рейкою, вимірювач крутного моменту (навантаження), виконаний у вигляді ротаційного пружинного динамометра з двома півмуфтами, одна з яких зв'язана з дизелем, а друга півмуфта - із споживачем енергії, взаємодіючи через відновлювальну пружину, перетворюючи крутний момент в лінійне переміщення, замкнену сильфонну передачу, зв'язану з підсумовуючим механізмом, виконаним у вигляді зубчастої рейкової передачі і обертової втулки із прямозубчастим вінцем в зачепленні з колесом, зв'язаним через гвинтові кінематичні пари з вимірювачем частоти обертання і рейкою паливного насоса (див. Авторське свідоцтво СРСР №378816).

Однак, недоліками відомого регулятора є складна конструкція підсумовуючого механізму і вимірювача крутного моменту, відсутність в останньому гасника високочастотних коливань, які передаються на рейку паливного насоса і понижують вихідні техніко-економічні показники дизеля, а також низька динамічна точність обумовлена запізнюванням регулюючого імпульсу за частотою обертання переважно дизелів з турбонадувом, який діючи на рейку паливного насоса в перехідних процесах, збільшує максимальне відхилення частоти обертання, експлуатаційну витрату палива і час стабілізації перехідних процесів, а також продуктивність машин, що приводяться в рух, що обмежує область застосування регулятора особливо на агрегатах з частотами обертання регламентованими стандартами.

Отже, відомий регулятор частоти обертання дизеля має складну конструкцію, низьку динамічну точність регулювання і обмежену область застосування.

Тому в основу корисної моделі поставлено задачу спростити конструкцію, підвищити динамічну точність регулювання частоти обертання і розширити область застосування регулятора.

Для розв'язання поставленої задачі пропонуються удосконалення, суттєвими ознаками є те, що в закон регулювання вводяться додаткові регулюючі імпульси пропорційні змінюванню тиску наддуву, а також швидкостям (першим похідним) змінювання частоти обертання, навантаження і тиску наддуву з подальшим гідравлічним підсумовуванням вихідних регулюючих імпульсів за відхиленням частоти обертання, навантаження, тиску наддуву і першим похідним від частоти обертання, навантаження і тиску наддуву. Для цього пропонується вимірювач навантаження (крутного моменту) дизеля виконати у вигляді планетарного редуктора, що органічно входить в конструкцію силового привода машини, з ведучою ланкою - сонячною шестірнею, і веденою - водилом, а зупинена ланка якого через важіль зв'язана з податливою опорою і гідравлічним демпфером для гасіння високочастотних коливань, спричинених перемінними навантаженнями тощо, а також з рухомим фланцем першої замкненої сильфонної передачі. Додатково установлений блок приймання, диференціювання і підсумовування регулюючих імпульсів, виконаний у вигляді основної циліндричної напрямної, зв'язаної торцями з двома фланцями і взаємодіючими з трьома, розміщеними в ній, рухомими поршнями, з утворенням першої, другої і третьої порожнин, з яких перша порожнина розміщена між одним, з дроселем, фланцем і першим рухомим поршнем, друга порожнина - між першим, другим, жорстко зв'язаними між собою тягою, і третім рухомими поршнями, і додатково напрямною втулкою зв'язаною з третім рухомим поршнем з вихідним штоком, взаємодіючим з другим фланцем.

У фланці з дроселем і приєднаним порожнистим корпусом розміщена порожнина приймання і розподілення регулюючих імпульсів за відхиленнями частоти обертання, навантаження і тиску наддувного повітря, а підсумовуючий механізм виконаний у вигляді другого рухомого поршня розміщеного в додатковій напрямній втулці і з'єднаного з першим рухомим поршнем. При цьому додатково установлені друга сильфонна передача, рухомий фланець якої з'єднаний з виходом відцентрового вимірювача частоти обертання, і третя сильфонна передача, рухомий фланець якої зв'язаний з підпружиненою діафрагмою, установленою на впускному тракті дизеля і утворюючої з ним герметичну порожнину, а порожнини їх сильфонів гідролініями сполучені із порожниною приймання і розподілення регулюючих імпульсів за відхиленням частоти обертання, навантаження і тиску наддуву. Причому перша порожнина блока з'єднана із першою, другою і третьою замкненими сильфонними передачами через регулювальний дросель, друга порожнина - за допомогою жорстких гідроліній і отворів в основній напрямній, а порожнина підсумовуючого механізму сполучена з атмосферою через отвори в третьому

підпружиненому поршні, зв'язаному через вихідний шток блока з рейкою паливного насоса, і отвори в другому фланці.

Таке технічне рішення дасть можливість, при використанні у вимірювачі крутного моменту гідравлічного демпфера як фільтра високочастотних коливань обумовлених поштовхами і ударами, підвищити надійність і довговічність силового привода мобільних машин, забезпечить високу точність вимірювання крутного моменту і формування складової регулюючого імпульсу за навантаженням, а додаткове залучення, вимірювача тиску наддуву повітря і блоку приймання, диференціювання і гідравлічного підсумовування шести регулюючих імпульсів спростить конструкцію, підвищить динамічну точність функціонування комбінованого регулятора, а також вихідні техніко-економічні показники дизеля в умовах змінних навантажень машин, що приводяться ним в рух, і агрегатів, що розширить область застосування запропонованого регулятора.

На представленому кресленні схематично показано загальний вигляд комбінованого регулятора частоти обертання дизеля, де: на фіг. 1 - зображений загальний вигляд; а на фіг. 2 - кінематична схема планетарного редуктора.

Комбінований регулятор частоти обертання дизеля містить вимірювач крутного моменту, вимірювач частоти обертання, вимірювач тиску наддуву повітря, гідравлічний блок приймання, диференціювання і підсумовування складових регулюючих сигналів, що поступають від вимірювачів замкнутими сильфонними передачами.

Механічний вимірювач крутного моменту виконаний у вигляді планетарного редуктора, що органічно входить в силову передачу машини, що приводиться в рух дизелем. Ведучою ланкою редуктора є сонячна шестірня 1, з'єднана із джерелом енергії - дизелем 2 і веденою - водилом 3, з'єднане із споживачем 4, а зупиненою ланкою - епіциклічна шестірня 5, яка установлена на підшипниках 6 з можливістю повертатися від дії крутного моменту навколо спільної вісі. Зупинена ланка 5 шарнірно з'єднана зі штоком 7 поршня гідравлічного демпфера 8 з регулювальним дроселем 9 і впирається на податливу опору у вигляді відновлювальної пружини 10 з нерухомим сидлом 11, величина затяжки якої регулюється гайкою 12. Ланка 5 також шарнірно з'єднана через важіль 13 з рухомим фланцем 14 приймального сильфона 15, першої сильфонної передачі 16, що переміщується в напрямній 17. Порожнина сильфона 15 гідролінією 18 сполучається з приймально-розподільною порожниною "А" блока 19 приймання, диференціювання і підсумовування регулюючих імпульсів, причому гідролінія 18 одним кінцем з'єднується з нерухомим фланцем 20, а другим кінцем - з нерухомим порожнистим корпусом 21 блока.

До корпуса 21 другим кінцем приєднана гідролінія 22, перший кінець якої зв'язаний з фланцем 23 другої замкнутої сильфонної передачі 24, яка сполучає порожнину "А" з порожниною сильфона 25, рухомий фланець 26 якого переміщається в напрямній 27 і через тягу 28 і важіль 29 з'єднується з відцентровим вимірювачем 30 частоти обертання.

Коректор регулюючого імпульсу за частотою обертання вимірювача 30 містить призму 31 і регулювальний гвинт 32, зв'язаний з важелем 29, який шарнірно з'єднаний з важелем 33 і утримується пружиною 34.

Необхідний швидкісний режим дизеля установлюється за допомогою механізму настройки 35, шляхом змінювання ступеня затяжки пружини 36.

Вимірювач тиску наддуву повітря виконаний у вигляді діафрагми 37, периферійною частиною з'єднаною із впускним трактом 38, утворюючим з ним герметичну порожнину. Основа діафрагми зв'язана з рухомим фланцем 39, з'єднаним одним торцем із сильфоном 40, а другим торцем - з нерухомим фланцем 41 з осьовим отвором. Порожнина сильфона 40 гідролінією 42 сполучається з приймально-розподільною порожниною "А" блока 19. Сильфон 40 з рухомим фланцем 39 переміщається в напрямній 43.

Для усунення гістерезису матеріалу стінок сильфона 40 та формування регулюючого імпульсу за тиском наддуву, а також повернення діафрагми 37 у вихідне положення використана пружина 44.

Блок 19 містить вузол 45 розподілення приймальних сигналів і їх перетворювач 46. Вузол 45 включає нерухомий фланець 47 жорстко зв'язаний із циліндричною основною напрямною 48 перетворювача. Усередині напрямної розміщені перша "В", друга "С" і третя "D" порожнини і установлені перший 49 і другий 50 рухомі поршні, зв'язані між собою тягою 51. Поршень 49 переміщається в основній напрямній 48, а поршень 50 - в першій напрямній 52. Остання зв'язана з третім рухомим поршнем 53, який з'єднаний через вихідний шток 54 з рейкою паливного насоса 55 і взаємодіє з одним торцем зворотної пружини 56 закріпленій на нерухомому фланці 57.

Перша порожнина "В" утворена нерухомим фланцем 47, основною напрямною 48 і першим рухомим поршнем 49 сполучена з розподільною порожниною "А" через регульовальний голчастий дросель 58, друга порожнина "С", утворена основною напрямною 48, першим рухомим поршнем 49, другим рухомим поршнем 50, третім рухомим поршнем 53 і напрямною 52 сполучена через жорсткі гідролінії 59,60 безпосередньо, а третя порожнина "D" утворена другим рухомим поршнем 50, третім рухомим поршнем 53 і першою напрямною 52 через отвори у третьому рухомому поршні 53 і другому нерухомому фланці 57 сполучена з атмосферою.

Запропонований комбінований регулятор частоти обертання дизельних двигунів працює наступним чином.

В усталених швидкісному і навантажувальному режимах роботи крутний момент дизеля 2 рівний моменту опору споживача 4 і реактивному моменту, перекидаючому зупинену ланку 5 планетарного редуктора. Від дії реактивного моменту зупинена ланка 5 повертається навколо власної вісі на певний кут і утримується в такому положенні пружиною 10. При цьому фланець 14 зв'язаний через важіль 13 з ланкою 5, займає положення, при якому тиск у сильфоні 15, гідролінії 18 і у порожнинах "А", "В", "С" блока 19 такий, що третій рухомий поршень 53 утримує рейку 55 паливного насоса в положенні, відповідаючому цикловій подачі палива у циліндри дизеля заданого усталеного навантажувального режиму.

Відцентровий вимірювач 30 частоти обертання, зрівноважений пружиною 36 через важіль 29, тягу 28 і фланець 26, буде створювати в сильфоні 25, гідролінії 22 і у порожнинах "А", "В", "С" блока 19 тиск робочої рідини, що відповідає положенню рейки 55 паливного насоса і цикловій подачі палива заданого усталеного швидкісного режиму.

При цьому режимі частота обертання колінчастого вала дизеля і турбокомпресора, а відповідно тиск наддуву повітря у впускному тракті 38 не будуть змінюватися. В результаті діафрагма 37, під дією дисбалансу сил пружини 44, тиску атмосферного повітря і у впускному тракті 38, буде займати певне положення і створювати у сильфоні 40, гідролінії 42 і у порожнинах "А", "В", "С" блока 19 тиск робочої рідини, що відповідатиме тому ж положенню рейки 55 паливного насоса.

У випадку різкого скидання навантаження на дизель, реактивний момент зупиненої ланки 5 зникне, під дією пружини 10 вона повернеться і перемістить фланець 14 праворуч, створюючи в сильфоні 15 розрідження, яке гідролінією 18 передається в порожнину "А" блока 19, це з одного боку. З другого боку, різке зменшення навантаження через інерційність вимірювача 30 частоти обертання і особливості подачі палива в циліндри дизеля, його частота обертання на початку перехідного процесу різко зростатиме. Від цього різко підвищиться частота обертання і відцентрова сила вимірювача 30 частоти обертання, який долаючи зусилля опору пружини 36, через важіль 29 і тягу 28 перемістить фланець 26 праворуч, різко створить розрідження у сильфоні 25, гідролінії 22 і в порожнині "А" блока 19. При цьому загальне розрідження у порожнині "А", викликане різким зменшенням навантаження і початковим збільшенням частоти обертання, різко збільшиться. Але через наявність дроселя 58, від дії загального, розрідження у порожнині "В" буде наростати повільніше, ніж у порожнині "С". В результаті перший рухомий поршень 49 переміститься ліворуч і за собою перемістить другий рухомий поршень 50, створюючи тим самим ще додатковий приріст розрідження робочої рідини в порожнині "С", від чого рейка 55 паливного насоса різко переміститься в бік зменшення циклової подачі палива. Однак, зменшення циклової подачі палива викличе пониження температури відпрацьованих газів, частоти обертання ротора турбокомпресора і тиску наддуву повітря в циліндри дизеля. Від дисбалансу сил дії пружини 44, тисків атмосферного повітря і наддуву діафрагма 37 переміститься праворуч, понижаючи тиск у сильфоні 40 і через гідролінію 42 у порожнині "А" блока 19, ще додатково збільшуючи загальне розрідження, спричинене різким зменшенням навантаження і початковим збільшенням частоти обертання колінчастого вала дизеля. Від дії утвореного результативного, розрідження у порожнині "В", завдяки дроселю 58 буде наростати повільніше, ніж у порожнині "С". При цьому перший рухомий поршень 49 переміститься ліворуч і за собою перемістить другий рухомий поршень 50, створюючи ще третій додатковий приріст розрідження робочої рідини в порожнині "В". В результаті рейка 55 паливного насоса від третього рухомого поршня 53 через вихідний шток 54, під дією пружини 56 одержить додаткові переміщення в бік зменшення циклової подачі палива, спричинені дією шести регулюючих імпульсів, викликаних:

- першого - зменшенням навантаження на дизель;
- другого - швидкістю (першою похідною) зменшення навантаження;
- третього - збільшенням частоти обертання дизеля на початку перехідного процесу;
- четвертого - швидкістю (першою похідною) збільшення частоти обертання дизеля;
- п'ятого - пониження тиску наддуву повітря в циліндри дизеля;

- шостого - швидкістю (першою похідною) пониження тиску наддуву. Таким чином, одночасна дія на рейку паливного насоса шести регулюючих імпульсів підвищить швидкість її переміщення в бік зменшення циклової подачі палива і компенсації відхилення навантаження та частоти обертання дизеля. У міру стабілізації дії навантаження, частоти обертання, тиску наддуву і вирівнювання розрідження в порожнинах "А", "В", "С" складові регулюючих імпульсів, пропорційні першим похідним від змінювання навантаження, частоти обертання і тиску наддуву, зникнуть і в кінці перехідного процесу рейка паливного насоса буде утримуватися тільки під дією трьох регулюючих імпульсів, пропорційних усталеним навантаженню, частоті обертання і тиску наддуву.

У випадку різкого накидання навантаження спрацює його вимірювач, а також вимірювачі частоти обертання, тиску наддуву та гідравлічний блок приймання, диференціювання і підсумовування складових регулюючих імпульсів. В цьому випадку рух їх деталей і потоки робочої рідини будуть переміщатися вже у зворотному напрямку, а рейка паливного насоса - в бік збільшення циклової подачі палива, направленої на компенсацію відхилення навантаження і забезпечення стабілізації частоти обертання дизеля.

Отже, як при зменшенні, так і різкому збільшенні навантаження дія на рейку паливного насоса, в перехідних процесах, шести регулюючих імпульсів підвищить швидкість її переміщення в бік змінювання циклової подачі палива і автоматичного з високою точністю підтримання заданої частоти обертання. В обох випадках після стабілізації дії навантаження, частоти обертання, тиску наддуву повітря і вирівнювання тисків робочої рідини в порожнинах блока, складові регулюючих імпульсів, пропорційні першим похідним від змінювання навантаження, частоти обертання і тиску наддуву зникнуть і в усталеному режимі на рейку паливного насоса будуть діяти регулюючі імпульси, пропорційні тільки навантаженню, частоті обертання і тиску наддуву повітря в циліндри дизеля.

Для гасіння високочастотних коливань, спричинених нерівномірністю опору споживачів енергії, циклової подачі палива в дизель та іншими причинами, поршень гідравлічного демпфера 8 при осьовому переміщенні буде гальмуватися гідравлічним опором робочої рідини, що перетікатиме із однієї його порожнини в другу через канал з регульовальним дроселем 9.

Таким чином, запропонований комбінований регулятор, завдяки введенню в закон регулювання імпульсу за відхиленням тиску наддуву повітря в циліндри дизеля, перших похідних від змінювання навантаження, частоти обертання і тиску наддуву, гідравлічному демпфуванню поштовхів і ударів в силовому приводі, а також гідравлічному підсумовуванню шести регулюючих імпульсів, забезпечить, як при різкому збільшенні, так і при зменшенні крутного моменту, задану частоту обертання колінчастого вала дизеля в усталених режимах роботи, а також зменшення її відхилень і тривалість стабілізації в перехідних процесах.

Застосування комбінованого регулятора частоти обертання дизелів, у порівнянні з уже відомим, дасть можливість:

- спростити конструкцію привода за рахунок використання планетарного редуктора, який органічно входить в силову передачу з можливим одночасним змінюванням частоти обертання вихідного вала і вимірюванням, крутного моменту, що проходить через нього, а також за рахунок заміни механічного підсумовуючого регулюючі імпульси за відхиленням частоти обертання, крутного моменту, тиску наддуву та імпульсів їх перших похідних, на гідравлічний підсумовуючий механізм;

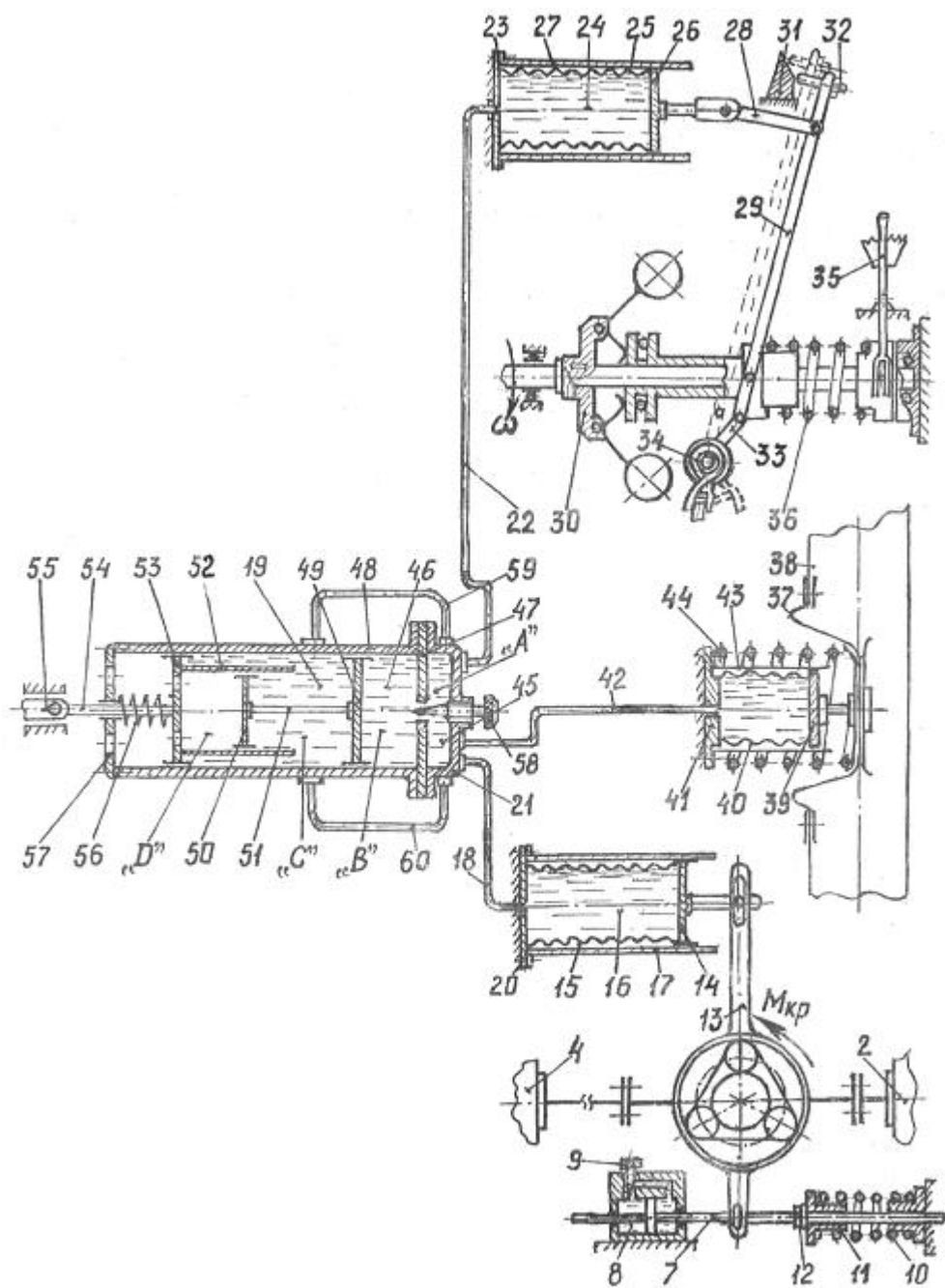
- покращити вихідні техніко-економічні показники експлуатації дизеля, забезпеченням його роботи на номінальному швидкісному режимі в умовах перемінних навантажень та ефективності використання машин, що приводяться ним в рух, і агрегатів;

- підвищити динамічну точність регулювання за рахунок: залучення у вимірювач крутного моменту гідравлічного демпфера - гасника високочастотних коливань, якими насичений силовий привод від дизеля до споживача; підвищення швидкодії рейки паливного насоса, введенням в закон регулювання додаткових регулюючих імпульсів, пропорційних тиску наддуву, а також першим похідним від змінювання частоти обертання, крутного моменту і тиску наддуву; усунення нелінійностей у вигляді люфтів, що мали місце у механічному підсумовуючому регулюючі імпульси механізмі; підвищення чутливості і зменшення нелінійностей, шляхом замінювання в кінематичних парах вимірювача крутного моменту тертя ковзання на тертя кочення;

- розширити область застосування комбінованого регулятора переважно на машинах і агрегатах з приводом від дизелів з турбонаддувом і з підвищеними вимогами до стабільного підтримання заданої частоти обертання при роботі їх в умовах різко перемінних навантажень.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Комбінований регулятор частоти обертання дизельних двигунів, що містить відцентровий регулятор з вимірювачем частоти обертання, паливний насос з рейкою, вимірювач крутного моменту у вигляді підпружинених півмуфт, одна з яких з'єднана з дизельним двигуном, а друга - із споживачем енергії, першу замкнену сильфонну передачу, з'єднуючу вимірювач крутного моменту з підсумовуючим механізмом, виконаним у вигляді зубчато-рейкової передачі і обертової втулки із прямозубим вінцем в зачепленні з колесом, зв'язаним через гвинтові кінематичні пари з вимірювачем частоти обертання і рейкою паливного насоса, який відрізняється тим, що вимірювач крутного моменту виконаний у вигляді планетарного редуктора, зупинена ланка якого через важіль зв'язана з податливою опорою, гідравлічним демпфером і рухомим фланцем першої замкненої сильфонної передачі, а також додатково установлений блок приймання, диференціювання і підсумовування регулюючих імпульсів, виконаний у вигляді основної циліндричної напрямної, зв'язаної торцями з першим дроселем, другим фланцем, і трьох, розміщених в ній, рухомих поршнів, з утворенням трьох порожнин, перша порожнина розташована між першим фланцем і поршнем, друга порожнина - між першим, другим і третім рухомими поршнями, а також додатковою напрямною, зв'язаною одним торцем з третім рухомим поршнем з підпружиненим вихідним штоком, взаємодіючим з другим фланцем, при цьому до першого фланця приєднаний нерухомий порожнистий корпус, з утворенням порожнини блока - приймання і розподілення вхідних регулюючих імпульсів за відхиленням частоти обертання, навантаження і тиску наддуву, а підсумовуючий механізм виконаний у вигляді другого поршня, розміщеного в додатковій напрямній, і з'єднаного тягою з першим рухомим поршнем, а також додатково установлені друга сильфонна передача, рухомий фланець якої з'єднаний з виходом відцентрового вимірювача частоти обертання, і третя сильфонна передача, рухомий фланець якої зв'язаний з підпружиненою діафрагмою, установленою на впускному тракті дизельного двигуна і утворюючою з ним герметичну порожнину, а порожнини їх сильфонів гідролініями сполучені із приймально-розподільною порожниною блока, з якою перша порожнина сполучена через дросель, друга порожнина за допомогою жорстких гідроліній і отворів в основній напрямній - безпосередньо, а третя порожнина, утворена другим і третім рухомими поршнями і додатковою напрямною, сполучена з атмосферою через отвори в третьому поршні, зв'язаному через вихідний шток з рейкою паливного насоса.



Фиг. 1

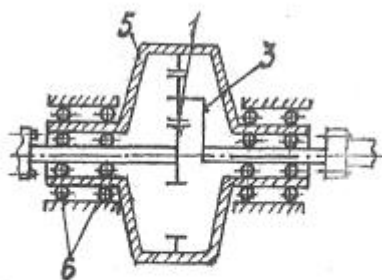


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

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