



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010108863/06, 09.03.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.03.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.03.2010

(45) Опубликовано: 10.08.2011 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2159860 C2, 27.11.2000. RU 2066387
C1, 10.09.1996. SU 1033783 A1, 07.08.1983. GB
1400299 A, 09.07.1975. GB 2237660 A,
08.05.1991. WO 2009003354 A1, 08.01.2009.

Адрес для переписки:

150023, г.Ярославль, Московский пр., 88,
ГОУВПО "ЯГТУ"

(72) Автор(ы):

Комолов Александр Сергеевич (RU),
Блаженнов Евгений Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Ярославский государственный
технический университет" (RU)

**(54) ЭЛЕКТРОННО-МЕХАНИЧЕСКИЙ РЕГУЛЯТОР ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДИЗЕЛЯ С
ДУБЛИРУЮЩИМ МЕХАНИЗМОМ РЕГУЛИРОВАНИЯ**

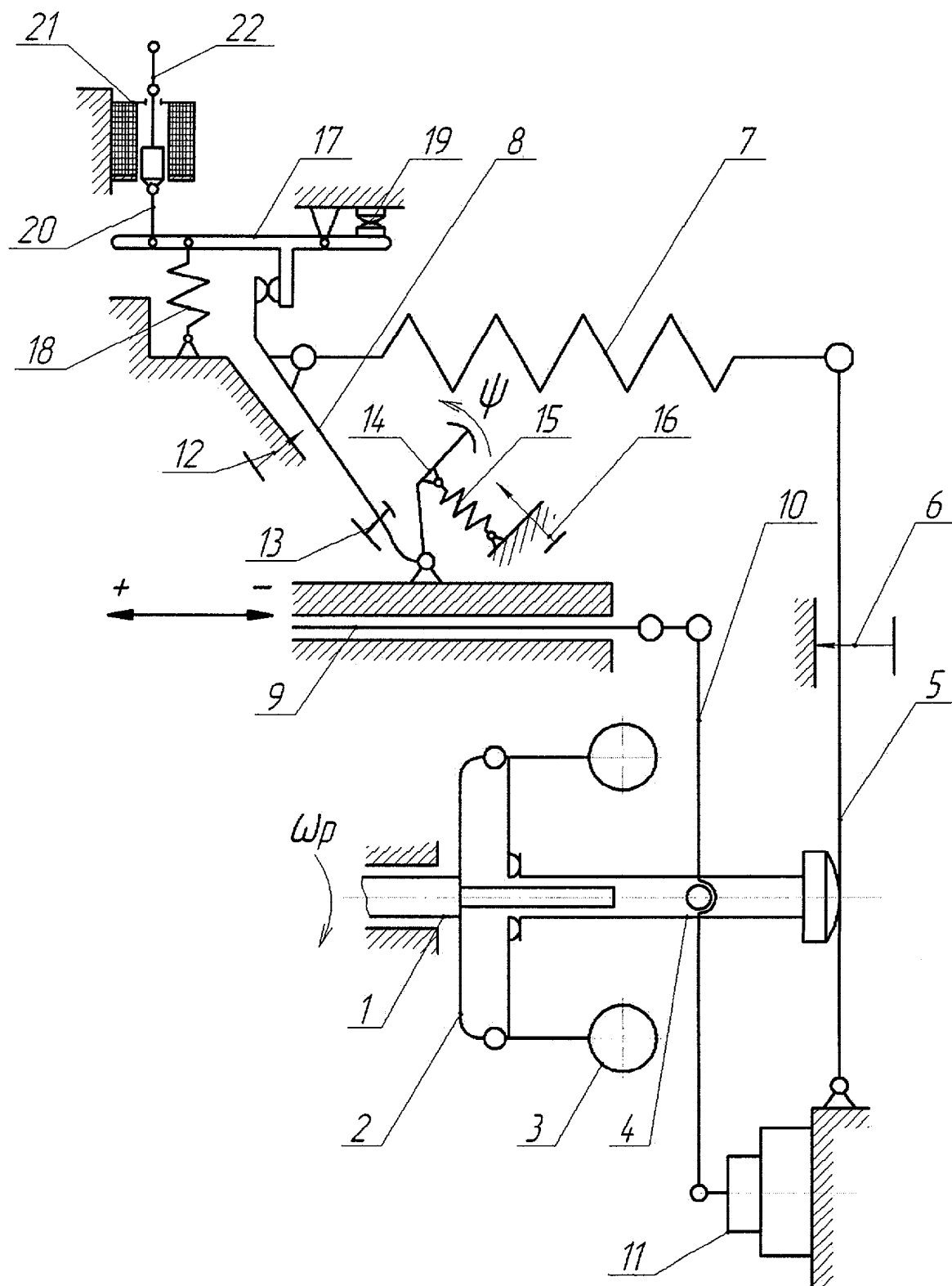
(57) Реферат:

Изобретение относится к двигателям внутреннего сгорания, а именно к регуляторам частоты вращения дизелей. Электронно-механический регулятор частоты вращения дизеля содержит: корпус, педаль акселератора (14), приводной вал (1), державку грузов (2), центробежные грузы (3), муфту центробежных грузов (4), главный рычаг (5), главную пружину (7), рейку (9) топливного насоса, рычаг рейки (10), электромагнитный исполнительный механизм (11), электронный блок управления (30), датчики положения педали акселератора (23), частоты вращения дизеля (28), координаты рейки (29), датчики давления и температуры воздуха во впускном коллекторе (24, 25) и в магистрали низкого давления топлива (26, 27), а также дублирующий механизм регулирования частоты вращения. Муфта центробежных грузов (4) установлена на приводном валу (1) и опирается на главный рычаг (5). Главная пружина (7) связана с главным рычагом (5).

Рейка (9) топливного насоса соединена с рычагом рейки (10). Рычаг рейки (10) шарнирно установлен на муфте (4). Электронный блок управления (30) электрически связан с электромагнитным исполнительным механизмом (11). Дублирующий механизм содержит: контакт электропитания (19) электронного блока управления (30), рычаг управления (8), двуплечий стопор (17), пружину стопора (18), электромагнит (21), тягу (20), рычаг пуска (22) и шарнирное соединение электромагнитного исполнительного механизма с рычагом рейки (10). Рычаг управления (8) установлен соосно с педалью акселератора (14) и связан через главную пружину (7) с главным рычагом (5). Двуплечий стопор (17) контактирует с рычагом управления (8). Пружина стопора (18) удерживается в соприкосновении с контактом электропитания (19). Тяга (20) соединяет электромагнит (21) со стопором (17). Рычаг пуска (22) присоединен к якорю

электромагнита (21). Технический результат заключается в обеспечении возможности ручного или автоматического переключения с

электронного регулятора на механический и обратно. 3 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2010108863/06, 09.03.2010

(24) Effective date for property rights:
09.03.2010

Priority:

(22) Date of filing: 09.03.2010

(45) Date of publication: 10.08.2011 Bull. 22

Mail address:

150023, g.Jaroslavl', Moskovskij pr., 88, GOUVPO
"JaGTU"

(72) Inventor(s):

Komolov Aleksandr Sergeevich (RU),
Blazhenov Evgenij Ivanovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovaniya
"Jaroslavskij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet" (RU)

(54) DIESEL RPM ELECTRONIC-MECHANICAL CONTROLLER WITH REDUNDANT CONTROL MECHANISM

(57) Abstract:

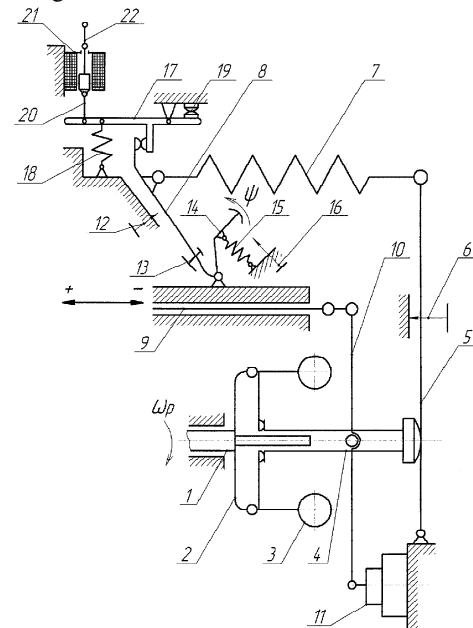
FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: proposed controller comprises: casing, accelerator pedal 14, drive shaft 1, weight holder 2, centrifugal weights 3, centrifugal weight coupling 4, main lever 5, main spring 7, fuel pump rack 9, rack lever 10, electromagnetic actuator 11, electronic control unit 30, accelerator pedal position pickup 23, diesel rpm pickup 28, rack coordinate pickup 29, pressure and temperature gages in intake manifold 24 and 25 in fuel low-pressure line 26, 27, and redundant rpm control mechanism. Centrifugal weight coupling 4 is fitted on drive shaft 1 to thrust on main lever 5. Main spring 7 is coupled with main lever 5. Fuel pump rack 9 is coupled with rack level 10. Rack level 10 is articulated to coupling 4. Electronic control unit 30 is connected with electromagnetic actuator 11. Redundant mechanism comprises: supply terminal 19 of electronic control unit 30, control lever 8, bell crank retainer 17, retainer spring 18, electromagnet 21, tie rod 20, starting lever 22 and articulation between electromagnetic actuator and rack lever 10. Control lever 8 is aligned with accelerator pedal 14 and coupled via main spring 7 with main lever 5. Bell crank retainer 17 interacts with control lever 8.

Retainer spring 18 engages with supply terminal 19. Tie rod 20 connects electromagnet 21 with retainer 17. Starting lever 22 is connected to electromagnet armature 21.

EFFECT: manual or automatic switching from electronic to mechanical controller.

3 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к двигателям внутреннего сгорания, а именно к регуляторам частоты вращения дизелей.

Существуют электронно-механические регуляторы частоты вращения дизелей, содержащие электронную и механическую системы регулирования (Пат. РФ №2231663, МПК F02D 1/08, пат. РФ №2230213, МПК F02D 1/08). Такие регуляторы содержат корпус, приводной вал, на котором установлены центробежные грузы, одновременно выполняющие функции и датчика, и исполнительного силового механизма, с помощью которого через систему рычагов и тяг перемещается рейка топливного насоса высокого давления, используемая в качестве органа дозирования топлива. Кроме того, такие регуляторы оснащены электронной системой управления (ЭСУ), содержащей электронный блок управления, как правило, электромагнитный исполнительный механизм, жгуты соединительных проводов и датчики параметров и состояния дизеля (Пат. РФ №2231663, МПК F02D 1/08, пат. РФ №2230213, МПК F02D 1/08). Механическая система может быть использована как в качестве дублирующей при отказе ЭСУ, так и в качестве основной, в случае использования ЭСУ для корректирующих функций, например для управления только внешней скоростной характеристикой или характеристикой пусковой подачи топлива (Пат. РФ №2231663, МПК F02D 1/08). Рассматриваемые электронные системы управления используются с топливными насосами, как искусственно приспособленные к ним, и не могут в полной мере соответствовать уровню мехатронных систем (Пат. РФ №2299342, МПК F02D 1/08, заявка на изобретение РФ №94011535, МПК F02D 31/00).

Недостатком таких электронных систем управления частотой вращения дизеля является то, что в случае аварийной ситуации в ЭСУ возникает невозможность управления дизелем и полная остановка транспортного средства.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является Электронно-механический регулятор частоты вращения дизеля (Пат. РФ №2159860, МПК F02D 1/10).

Механическая часть регулятора состоит из корпуса, приводного вала с установленной на нем державкой с центробежными грузами, упирающимися в муфту, установленную с возможностью перемещения вдоль оси приводного вала, причем муфта шарнирно соединена с рычагом рейки, поворотной установленной в корпусе с возможностью взаимодействия с рейкой. Рычаг регулятора поворотной установлен в корпусе с возможностью взаимодействия с ним через регулировочный винт и с возможностью взаимодействия с рычагом рейки через винт регулировки стартовой подачи. Рычаг управления, поворотной установленный в корпусе, соединен главной пружиной с рычагом регулятора. В корпусе регулятора установлен электромагнитный исполнительный механизм с возможностью взаимодействия его якоря с рейкой.

Электрическая часть регулятора состоит из электронного блока управления (ЭБУ), датчика координаты рейки, датчика частоты вращения дизеля, датчика положения педали акселератора, соединенной с рычагом управления тягой с возможностью отсоединения от него по желанию водителя, датчика давления и температуры воздуха во впускном коллекторе и датчика давления и температуры топлива. Электрические сигналы с датчиков передаются в электронный блок управления. ЭБУ анализирует полученные сигналы и в соответствии с заданным алгоритмом выдает управляющий сигнал на электромагнитный исполнительный механизм.

Недостатком конструкции в этом регуляторе является неудобство подключения тяги к педали акселератора при переключении различных вариантов его работы. Этого недостатка можно избежать, если применять электронно-механический

регулятор с обеспечением возможности ручного, либо автоматического переключения с электронного управления на механическое.

Задачей предлагаемого изобретения является создание механической конструкции для непосредственного переключения с электронного регулятора на механический и
5 обратно, например, при сбое в работе электронной части регулятора не только вручную, но и автоматически.

Указанная задача достигается тем, что регулятор содержит корпус, педаль акселератора, шарнирно установленную в корпусе и поджимаемую к упору
10 возвратной пружиной, приводной вал, державку грузов, жестко установленную на валу, центробежные грузы, шарнирно установленные в державке, муфту центробежных грузов, установленную коаксиально приводному валу с возможностью перемещения вдоль его оси, опирающуюся на главный рычаг, шарнирно
15 установленный в корпусе регулятора и опирающийся на него винтом, главную пружину, связанную с главным рычагом, рейку топливного насоса, установленную в корпусе и соединенную посредством тяги с рычагом рейки, шарнирно установленным на муфте, электромагнитный исполнительный механизм, неподвижно установленный в корпусе, электронный блок управления, электрически связанный с
20 электромагнитным исполнительным механизмом, датчиком положения педали акселератора, датчиком частоты вращения дизеля, датчиком рейки топливного насоса, датчиками давления и температуры воздуха во впускном коллекторе, датчиками давления и температуры топлива в магистрали низкого давления топлива. Кроме этого регулятор дополнительно оснащен дублирующим механизмом регулирования
25 (ДМР) частоты вращения, состоящим из контакта электропитания электронного блока управления, рычага управления, шарнирно установленного в корпусе соосно с педалью акселератора, связанного через главную пружину с главным рычагом, двуплечего стопора шарнирно установленного в корпусе и контактирующего с
30 рычагом управления, пружины стопора, удерживающей двуплечий стопор в соприкосновении с контактом электропитания электронного блока управления, электромагнита, установленного в корпусе, тяги, соединяющей электромагнит с двуплечим стопором, рычага пуска, присоединенного к якорю электромагнита, и шарнирным соединением электромагнитного исполнительного механизма с рычагом
35 рейки.

В этом состоят существенные отличия.

Таким образом, в случае неполадок в электронной части предлагаемого изобретения в работу подключается механический регулятор, который обеспечивает
40 самостоятельное движение транспортного средства до гаража или станции технического обслуживания, что является актуальным в условиях недостаточно развитого сервиса на трассах большой протяженности в слабо заселенной местности.

Это соответствует критерию научной новизны.

На фиг.1 представлена кинематическая схема электронно-механического регулятора частоты вращения дизеля с ДМР в неподключенном состоянии; на фиг.2
45 изображена функциональная схема электронно-механического регулятора частоты вращения дизеля с ДМР; на фиг.3 представлена кинематическая схема электронно-механического регулятора частоты вращения дизеля с ДМР в подключенном
50 состоянии.

Конструкция регулятора состоит из следующих элементов. На приводном валу 1 регулятора жестко установлена державка грузов 2, на которой шарнирно установлены центробежные грузы 3, на конце приводного вала регулятора

коаксиально ему установлена муфта 4, имеющая возможность свободного перемещения вдоль оси вала. Муфта 4 в свою очередь опирается на главный рычаг 5, шарнирно установленный в корпусе регулятора. Главный рычаг 5 опирается на корпус винтом 6 и связан с главной пружиной 7, которая другим концом прикреплена к рычагу 8 управления. Рейка 9 топливного насоса, установленная в корпусе, соединяется посредством тяги с рычагом 10 рейки, шарнирно установленным на муфте 4, причем исполнительный механизм 11 электронно-механического регулятора, неподвижно установленный в корпусе, шарнирно соединен с рычагом 10 рейки.

Рычаг 8 управления ограничен в движении при увеличении подачи топлива упором 12, установленным в корпусе. Упором 13, установленным на рычаге 8 управления, ограничен ход педали акселератора 14, шарнирно установленной в корпусе соосно с рычагом 8 управления, при увеличении подачи. Педаль акселератора 14 связана с возвратной пружиной 15. Упором 16, установленным в корпусе, ограничен ход педали акселератора 14 при уменьшении подачи. В свою очередь, рычаг 8 управления имеет контакт с двуплечим стопором 17, шарнирно установленным в корпусе, и удерживаемый пружиной стопора 18 в соприкосновении противоположного плеча с контактом 19 электропитания электронного блока управления. К двуплечему стопору 17 посредством тяги 20 шарнирно прикреплен электромагнит 21, к его якорю прикреплен рычаг 22 пуска.

Кроме того, для корректной работы электронно-механический регулятор оснащен датчиком 23 положения педали акселератора (см. фиг.2), датчиком 24 давления и 25 температуры воздуха во впускном коллекторе, датчиком 26 давления и 27 температуры топлива в магистрали низкого давления топлива, датчиком 28 частоты вращения дизеля, датчиком 29 рейки топливного насоса. Сигнал от водителя посредством педали акселератора 15 и электрические сигналы датчиков передаются в электронный блок управления 30. ЭБУ 30 анализирует полученные сигналы и в соответствии с заданным алгоритмом выдает управляющий сигнал на электромагнитный исполнительный механизм 11, который через рейку 9 топливного насоса 31 посредством изменения величины топливоподачи воздействует на дизель 32.

Регулятор может работать по следующим двум вариантам.

Первый вариант. Регулятор работает от электронного блока управления 30, электромагнитного исполнительного механизма 11 и датчиков 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29. Водитель, воздействуя на педаль акселератора 14, при помощи датчика 23 положения педали акселератора подает сигнал в ЭБУ 30. Вместе с этим сигналом в ЭБУ 30 поступают показания от датчика 24 давления и 25 температуры воздуха во впускном коллекторе, датчика 26 давления и 27 температуры топлива в магистрали низкого давления топлива из топливного насоса высокого давления 31, датчика 28 частоты вращения дизеля, датчика рейки 29 топливного насоса. В соответствии со всеми этими сигналами из ЭБУ 30 по заранее заложенной в нем программе выдается сигнал на электромагнитный исполнительный механизм 11, который перемещает рейку 9 топливного насоса, получая необходимый оптимальный режим работы дизеля 32.

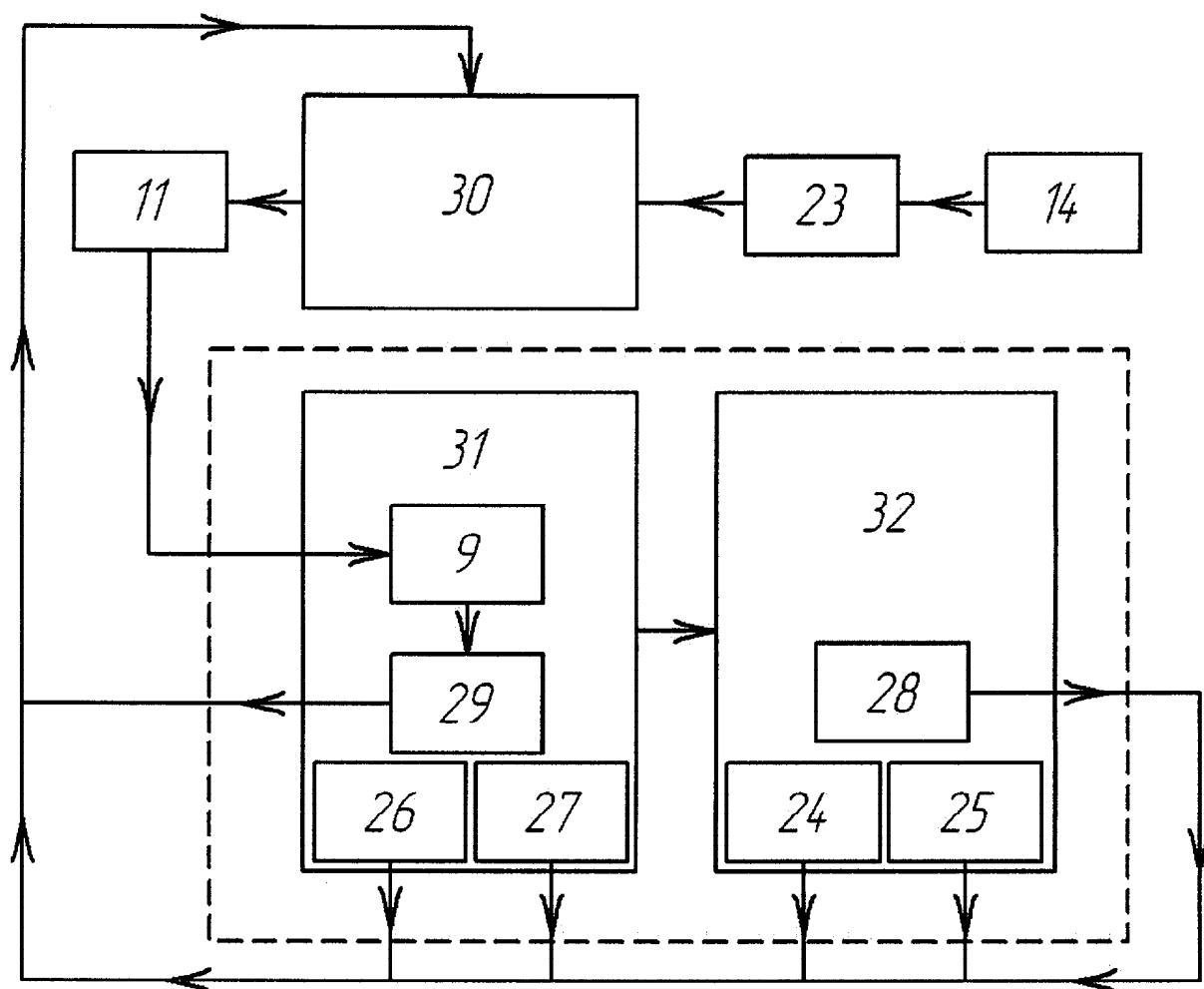
Вариант второй. В случае нештатной ситуации в электронно-механическом регуляторе и приборах, обеспечивающих его корректную работу (см. фиг.3), на панель приборов автомобиля подается сигнал о неисправности. Одновременно с этим подается электрический сигнал на электромагнит 21, который освобождает рычаг 8 управления, поднимая двуплечий стопор 17, прижатый к контакту 19 электропитания ЭБУ пружиной стопора 18. Рычаг 8 управления под действием главной пружины 7 прижимается вплотную к педали акселератора 14. Одновременно с этим полностью

отключается электропитание электронно-механического регулятора и приборов, обеспечивающих его корректную работу, посредством размыкания контакта 19 электропитания ЭБУ. Таким образом, автоматически активизируется дублирующий механизм регулирования. В случае полного отключения электропитания от всех приборов (в том числе и от электромагнита 21) водитель приводит в действие рычаг 22 пуска вручную и фиксирует его. В дальнейшем управление двигателем осуществляется при помощи механического регулятора.

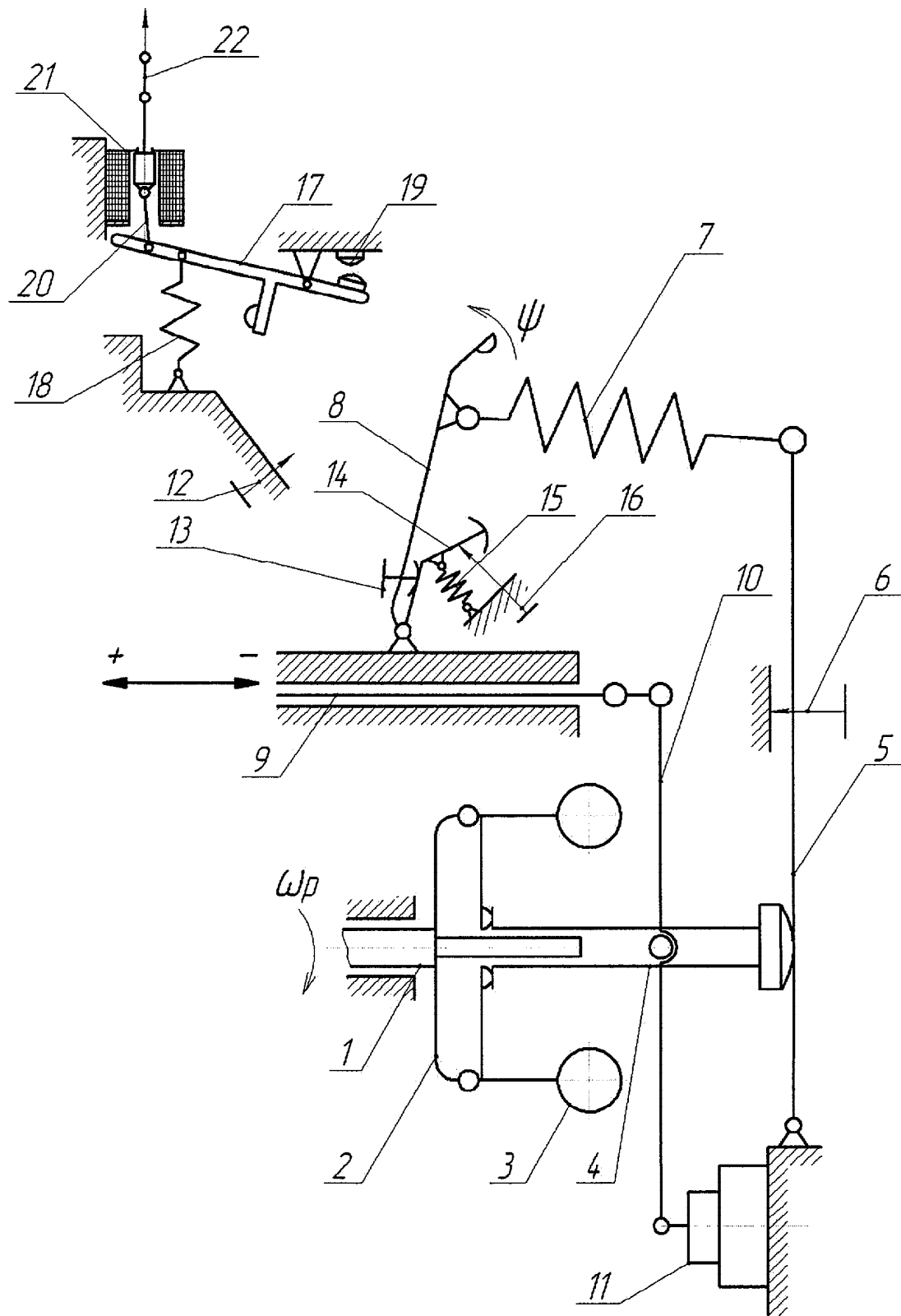
Предлагаемый электронно-механический регулятор частоты вращения дизеля с дублирующим механизмом регулирования позволяет привести в действие механический регулятор при нештатной работе электронно-механического регулятора и приборов, обеспечивающих его корректную работу, который может обеспечить самостоятельное движение транспортного средства до гаража или станции технического обслуживания, что является актуальным в условиях недостаточно развитого сервиса на трассах большой протяженности в слабо заселенной местности.

Формула изобретения

Электронно-механический регулятор частоты вращения дизеля, содержащий корпус, педаль акселератора, шарнирно установленную в корпусе и поджимаемую к упору возвратной пружиной, приводной вал, державку грузов, жестко установленную на валу, центробежные грузы, шарнирно установленные в державке, муфту центробежных грузов, установленную коаксиально приводному валу с возможностью перемещения вдоль его оси, опирающуюся на главный рычаг, шарнирно установленный в корпусе регулятора и опирающийся на него винтом, главную пружину, связанную с главным рычагом, рейку топливного насоса, установленную в корпусе и соединенную посредством тяги с рычагом рейки, шарнирно установленным на муфте, электромагнитный исполнительный механизм, неподвижно установленный в корпусе, электронный блок управления, электрически связанный с электромагнитным исполнительным механизмом, датчиком положения педали акселератора, датчиком частоты вращения дизеля, датчиком координаты рейки, датчиками давления и температуры воздуха во впускном коллекторе, датчиками давления и температуры топлива в магистрали низкого давления топлива, отличающийся тем, что регулятор дополнительно оснащен дублирующим механизмом регулирования частоты вращения, состоящим из контакта электропитания электронного блока управления, рычага управления, шарнирно установленного в корпусе соосно с педалью акселератора, связанного через главную пружину с главным рычагом, двуплечего стопора, шарнирно установленного в корпусе и контактирующего с рычагом управления, пружины стопора, удерживающей двуплечий стопор в соприкосновении с контактом электропитания электронного блока управления, электромагнита, установленного в корпусе, тяги, соединяющей электромагнит с двуплечим стопором, рычага пуска, присоединенного к якорю электромагнита, и шарнирным соединением электромагнитного исполнительного механизма с рычагом рейки.



Фиг. 2



Фиг. 3