

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **044741**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.09.27

(21) Номер заявки
202291167

(22) Дата подачи заявки
2020.05.21

(51) Int. Cl. **F02M 21/04** (2006.01)
F02M 21/02 (2006.01)
F02M 25/022 (2006.01)
F02M 25/025 (2006.01)

(54) **СИСТЕМА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ГАЗА И МЕТОД ДЕЙСТВИЯ
ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ**

(31) **РСТ/IV2019/058736**

(32) **2019.10.14**

(33) **IV**

(43) **2022.08.04**

(86) **РСТ/EP2020/064219**

(87) **WO 2021/073783 2021.04.22**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
АБЛАБС СИА (LV)

(72) Изобретатель:
Бономи Альберто (LV)

(74) Представитель:
**Рачковский В.В., Скобкарева Г.М.
(BY)**

(56) **US-A1-2012186557**
JP-A-2017207062
WO-A1-2018069360
US-B1-6698387

(57) Изобретение касается систем сжиженного нефтяного газа, применяемых в двигателях аккумуляторной топливной системы, в особенности, приведении в действие данных двигателей двойным газодизельным топливом либо исключительно газом вместо дизельного топлива. Система ультразвукового преобразователя газа в двигателях аккумуляторной топливной системы состоит из электронного блока управления; водяного бака; газового бака с клапаном отключения подачи газа; датчика уровня газа; газового насоса, который непосредственно соединен с газовым баком; водяного насоса, который непосредственно соединен с водяным баком; смесителя, который состоит из датчика уровня воды и ультразвукового преобразователя, приспособленного для образования смеси из водяных испарений и газа, в свою очередь, смеситель образует два отделения: верхнее отделение и нижнее отделение, разделителей верхнего и нижнего отделений, состоящих из топливного обратного клапана, который приспособлен, позволяя испарениям воды из нижнего отделения пройти через обратный клапан в верхнее отделение и предотвратить любой впуск воды в жидком состоянии в верхнее отделение; в свою очередь, верхнее отделение смесителя состоит из отверстия, которое непосредственно соединено с впускным коллектором; в свою очередь, отверстие газового насоса непосредственно соединено с верхним отделением смесителя, отверстие водяного насоса непосредственно соединено с нижним отделением смесителя, в котором ультразвуковой преобразователь расположен непосредственно под клапаном оттока. Контролируемое взаимодействие системы и элементов транспортного средства образует смесь газа-испарений воды. При использовании системы двойного топлива смесь газа-воды вычисляется на основании информации, предоставленной электронным блоком управления аккумуляторной топливной системы, датчиком температуры двигателя, датчиком потока воздуха, блоком педали газа.

B1

044741

044741

B1

Область техники

Изобретение связано с системами, позволяющими использовать газ, а именно алкан или смеси, например, сжиженный нефтяной газ (LPG), природный газ (к примеру, CNG и LNG), а также соответствующие их биологические эквиваленты - биологический LPG, биологический CNG и LNG - в дизельных двигателях, особенно, для приведения в действие двигателей с двойным газодизельным топливом либо исключительно газом (например, LPG, CNG, LNG, биологический LPG, биологический CNG, биологический LNG) вместо дизельного топлива.

Уровень техники

При увеличении влияния среды на транспорт, все более возрастает спрос на долгосрочные топливо и топливные системы. Алканы, а именно сжиженный нефтяной газ (LPG) и природный газ, считаются наиболее чистым альтернативным топливом для производственных двигателей.

Двигателей, использующих как дизельное топливо, так LPG, CNG или LNG, называют двигателями двойного газодизельного топлива. В таких двигателях газовое топливо обычно используют в качестве примарного топлива, в свою очередь, дизельное топливо - в качестве секундарного. У двойных газодизельных двигателей хороший тепловой коэффициент полезного действия при высоком выводе, но меньшая эффективность при условиях частичной нагрузки ввиду плохой утилизации выбросов. Настоящую проблему пытались устранить многие ученые. Некоторые исследователи предлагали изменить такие факторы, как количество пилотного топлива, регуляция впрыска топлива, состав топлива, содержащего газ, и параметры впуска для улучшения эффективности.

Одним из наиболее креативных подходов было добавление воды в двигатель внутреннего сгорания Lestz SJ et. al. Feasibility of Cooling Diesel Engines by Introducing Water into the Combustion Chamber. SAE Trans [1]. Настоящее исследование показало, что на один фунт топлива необходимо 5,5 фунтов воды для впрыскивания, чтобы обеспечить ликвидацию неэффективного тепла, которое обычно ликвидируют при охлаждении капота.

Исследование Ланзафама Lanzafame R. Water Injection Effects in a Single-Cylinder CFR Engine. SAE [2] показало, что впрыскивание воды в трубу входящего потока может помочь избежать детонации, чтобы уменьшить работу компрессии и контролировать образование NOx в двигателях с искровым зажиганием.

Известно, что впрыскивание воды в цилиндр двигателя [3] происходит при использовании непосредственного впрыскивания воды в цилиндр и подачи воздуха, обогащенного кислородом, при необходимости. Согласно исследованию, проведенному изобретателем, впрыскивание воды низкой температуры в цилиндр понижает температуру компрессии, допуская увеличенный уровень компрессии, одновременно избегая предварительного возгорания. Также вода низкой температуры, которую впрыскивали в воздух/топливо, увеличивает общую эффективность двигателя. Обычно двигатель состоит из: внутреннего двигателя с хотя бы одной камерой сгорания, хотя бы одной головки цилиндра, прикрепленной к камере сгорания, и хотя бы одного поршня, который расположен в ранее упомянутую камеру сгорания; коллектора впуска воздуха/топлива, который соединен с камерой сгорания и головкой цилиндра гидравлическим способом; хотя бы одного впрыскивателя воды, который соединен с камерой сгорания гидравлическим способом; источника воды с постоянным давлением, который соединен с впрыскивателем воды и водопроводом; водопроводным клапаном, реагирующим на рабочий цикл компрессий двигателя, чтобы открыться и позволить вытечь воде во впрыскиватель воды во время каждого рабочего цикла компрессий двигателя; источника обогащенного кислорода, который соединен с воздухом к коллектору впуска воздуха/топлива проводом обогащенного кислорода; и турбонадувного компрессора, который функциональным образом соединен с проводом выбросов и источником обогащенного кислорода для сжатия потока воздуха до источника обогащенного кислорода.

Имеется двигатель внутреннего сгорания с расширением пара в турбине [4], имеющий хотя бы один цилиндр, поршень возвратно-поступательного хода, находящийся в цилиндре, камеру сгорания, которую ограничивают цилиндр и поршень, а также клапаны впуска и выхода, которые контролирует компьютеризованная система контроля. Двигатель внутреннего сгорания имеет элементы воды или впрыскивания испарений воды в камере сгорания, и система контроля создана для контроля впускных и выводных клапанов, и воды или впрыскивания испарений воды, чтобы поршни такта работы двигателя, которые главным образом основаны на расширение выхлопных газов, были заменены поршнями такта работы двигателя, которые главным образом основаны на расширение испарений воды.

Известно, что существует устройство впрыскивания воды в двигатель внутреннего сгорания и метод действия устройства впрыскивания воды [5]. Устройство впрыскивания воды состоит из: водяного бака, который преобразован для хранения воды; переносного элемента, который преобразован для переноса воды, переносной элемент соединен с водяным баком; хотя бы одного впрыскивателя воды, который преобразован для впрыскивания воды, хотя бы одного данного впрыскивателя воды, соединенного с переносным элементом; датчика давления, расположенного между переносным элементом и хотя бы одним данным впрыскивателем воды; а также контрольного устройства, которое преобразовано на основе информации, предоставленной датчиком давления, чтобы определить образование пара в месте, где открыт хотя бы один данный впрыскиватель воды и отключен переносной элемент.

Сущность изобретения

Настоящее изобретение является улучшением, предоставленным для решения существующей проблемы преобразования двигателя дизельного топлива в газодизельный, например, двойную систему алкановых газов или их смеси (например, LPG, CNG, LNG, биологический LPG, биологический CNG, биологический LNG), либо проблему двигателей исключительно газового топлива.

Система ультразвукового преобразователя газа в двигателях аккумуляторной топливной системы состоит из электрического блока управления; водяного бака; газового бака с клапаном отключения подачи газа; датчика уровня газа; газового насоса, который функциональным образом соединен с газовым баком; водяным насосом, который функциональным образом соединен с водяным баком; смесителем, который состоит из датчика уровня воды и ультразвукового преобразователя, который приспособлен для образования испарений воды и смеси газов; в котором смеситель образует два отделения: верхнее и нижнее отделения, разделителей верхнего и нижнего отделений, образующих клапан оттока топлива, который приспособлен, позволяя испарениям воды из нижнего отделения пройти через обратный клапан в верхнее отделение и предотвратить любой выпуск воды в жидком состоянии в верхнее отделение; в свою очередь, верхнее отделение смесителя состоит из отверстия, которое функциональным образом соединено с впускным коллектором; в свою очередь, отверстие газового насоса функциональным образом соединено с верхним отделением смесителя, отверстие водяного насоса функциональным образом соединено с нижним отделением смесителя, где ультразвуковой преобразователь хотя бы частично расположен в нижнем отделении смесителя, т.е. под клапаном оттока.

Контролируемое взаимодействие системы и элементов транспортного средства образует смесь газа-испарений воды.

При использовании системы двойного топлива, смесь газа-воды вычисляется на основании информации, предоставленной электронным блоком управления (давление от реле), датчика температуры двигателя (температура), датчика потока воздуха (анемометра) (поток воздуха - m^3/c), блока педали газа (позиция педали), датчика кислорода (коэффициент эквивалентен воздуху-топливу). В случае преобразования исключительно на газ, смесь газа-воды вычисляется на основании информации, предоставленной электронным блоком управления (давление от реле), датчика температуры двигателя (температура), датчика потока воздуха (анемометра) (поток воздуха - m^3/c), блока педали газа (позиция педали), коленчатого вала (количество оборотов двигателя в минуту).

Перечень фигур чертежей

Фиг. 1 содержит схематическое отображение предложенной системы ультразвукового преобразователя газа;

Фиг. 2 содержит блок-схему, отображающую элементы предложенной системы ультразвукового преобразователя газа, встроенные в транспортное средство с дизельным двигателем и работа в качестве двойного газодизельного двигателя;

Фиг. 3 содержит еще один вариант блок-схемы, отображающей элементы предложенной системы ультразвукового преобразователя газа, встроенные в транспортное средство с дизельным двигателем и работа в качестве двойного газодизельного двигателя;

Фиг. 4 содержит график, отображающий примеры двигателей, вынуждающих систему включить режим ожидания (А) и рабочий режим (В);

Фиг. 5 содержит схему потока метода действия дизельного двигателя при использовании системы ультразвукового преобразователя газа.

Подробное описание изобретения

Согласно еще одному варианту предложенная система ультразвукового преобразователя газа для действия дизельного двигателя (Фиг. 1, 2) состоит из: электронного блока управления 101; подсистемы газовой подачи, образующей функционально соединенные: газового бака 207, клапана отключения подачи газа 213, регулятора газового давления 212, газового насоса 102, датчика уровня газа 208; подсистемы подачи воды, которую образуют функциональным образом соединенные: водяной бак 209, водяной насос 103, датчик уровня воды 105. Далее, система ультразвукового преобразователя газа для действия дизельного топлива состоит 10) из смесителя 104, который состоит из датчика уровня воды 105 и ультразвукового преобразователя 106, который приспособлен для образования смеси испарений воды и газа. Выход газового насоса 102 функциональным образом соединен с верхним отделением 104' смесителя 104, выход водяного насоса 103 функциональным образом соединен с нижним отделением 104" смесителя 104.

Таким образом, смеситель 104 (Фиг. 1) образует два отделения: верхнее отделения 104' и нижнее отделение 104", средства для отделения верхнего отделения 104' и нижнего отделения 104", образующие клапан оттока топлива 109, который приспособлен, позволяя испарениям воды из нижнего отделения 104" пройти через обратный клапан 109 в верхнее отделение 104' и предотвратить любой выпуск воды в жидком состоянии в верхнее отделение 104'; в свою очередь, верхнее отделение 104' смесителя 104 состоит из отверстия 108, которое функциональным образом соединено с впускным коллектором 205. Ультразвуковой преобразователь 106 хотя бы частично расположен в нижнем отделении (104") смесителя (104). Во впускном коллекторе 205 смесь газа (например, LPG, CNG, LNG, биологический LPG, биологический CNG, биологический LNG, и т.д.) и испарений воды транспортируется вместе с воздухом в ка-

меру сгорания двигателя, где смесь газа и испарений воды возгорается с воздухом и аэрозолем дизельного топлива.

Далее, система состоит из датчика анемометра 204, который функциональным образом соединен между впускным коллектором 205 и выходом 108 смесителя 104, датчик анемометра 204 далее электрическим образом соединен с устройством электронного управления 101 и приспособлен, чтобы определить замеры газовой смеси и послать соответствующие сигналы электронному блоку управления 101 (Фиг. 2). Также систему образует датчик кислорода 214, который функциональным образом соединен с системой выхода двигателя; датчик кислорода 214 далее электрическим образом соединен с электронным блоком управления 101 и приспособлен для определения пропорции кислорода в анализируемых газе или жидкости и послания соответствующих сигналов электронному блоку управления 101 (Фиг. 2).

Электронный блок управления 101 электрическим образом соединен с реле 201 и создан для получения сигналов давления общего реле и считывания с реле 201. Также сигнал реле можно использовать для управления предложенной системы (то есть, при входе в рабочий режим или режим ожидания). Электронный блок управления 101 далее электрическим образом соединен с насосом LPG 102 для управления его работы. Электронный блок управления 101 далее электрическим образом соединен с блоком педали газа 202 для получения и считывания сигнала из блока педали газа 202. Электронный блок управления 101 далее электрическим образом соединен с датчиком температуры двигателя 203 для получения и считывания сигнала температуры с датчика температуры двигателя 203. Электронный блок управления 101 далее электрическим образом соединен с дроссельным клапаном 206 для управления открытием и закрытием. Смесь газа (например, смесь алканового газа или алкановых газов) и испарений воды распространяется во впускном коллекторе 205, где поток воздуха регулируется дроссельным клапаном 206.

Электронный блок управления 101 далее электрическим образом соединен с датчиком уровня воды 105 для получения и считывания сигнала с датчика уровня воды 105. Подсистема подачи воды разработана для поддержания необходимого уровня воды для работы преобразователя 106 при любых обстоятельствах. Электронный блок управления 101 далее электрическим образом соединен с преобразователем 106 и разработан, чтобы послать исходящий сигнал преобразователю 106; электронный блок управления 101 далее электрическим образом соединен с датчиком уровня газа 208 для получения и считывания сигнала с датчика уровня газа 208; электронный блок управления 101 далее электрическим образом соединен с клапаном отключения подачи газа 213, чтобы послать сигналы выхода для управления открытием и закрытием клапана отключения 213.

Электронный блок управления 101 приспособлен для вычисления состава смеси газа-испарений воды для смесителя 104 согласно ранее установленным параметрам и информации (входящим сигналам), которые приняты от блока педали газа 202, реле 201, датчика уровня воды 105, преобразователя 106, датчика уровня газа 208 и датчика анемометра 204.

Согласно еще одному варианту электронный блок управления 101 далее электрическим образом соединен с встроенным в машину центральным электронным блоком управления 210. Когда реле 201 посылает сигнал (например, 0,55 V) электронному блоку управления 101 (который используется совместно с, например, образцом сигналом 5 V от встроенного в машину центрального электронного блока управления 210) - система включает режим ожидания, в свою очередь, получая, например, образец сигнала 0,9 V от реле 201 (давление в реле 201 примерно 230 бар +/- 10%), двигатель работает, и предложенная система начинает работу через две секунды (Фиг. 4). Если сигнал реле 201 меньше, например, 0,9 V, электронный блок управления 101 начинает работу в режиме ожидания. Согласно варианту сигнал реле 201 (например, 0,55 V) и встроенный в машину центральный электронный блок управления 210 (например, 5 V) используются совместно, чтобы начать работу в режиме ожидания во избежание перебоев системы. Если не хватает какого-либо сигнала, предложенная система не начнет работать в режиме ожидания. Опытному человеку очевидно, что вышеуказанный уровень напряжения информативен и может иметь различные величины.

Согласно наиболее почитаемому варианту изобретения система образует комплект, состоящий из:

электронного блока управления 101; смесителя 104, который образует датчик уровня воды 105 ультразвуковой преобразователь 106; водяного насоса 103 и газового насоса 102, приспособленных к установлению на автомашине с дизельным двигателем. Ультразвуковой преобразователь 106 приспособлен для образования смеси испарений воды и газа (например, алканового газа); смеситель 104 образует два отделения: верхнее отделение 104' и нижнее отделение 104'', средства разделения верхнего отделения 104' и нижнего отделения 104'', которые состоят из клапана оттока топлива 109, который приспособлен, позволяя испарениям воды из нижнего отделения 104'' пройти через обратный клапан 109 в верхнее отделение 104' и предотвратить любой впуск воды в жидком состоянии в верхнее отделение 104'; в свою очередь, верхнее отделение 104' смесителя 104 состоит из отверстия 108, которое функциональным образом соединен с впускным коллектором 205; в свою очередь, выход насоса алканового газа 102 приспособлен к функциональному соединению с верхним отделением 104' смесителя 104, выход водяного насоса 103 приспособлен к функциональному соединению с нижним отделением 104'' смесителя 104, где ультразвуковой преобразователь 106 хотя бы частично расположен в нижнем отделении 104'' смесителя 104.

Согласно данному варианту водяной бак 209 является баком для стеклоомывающей жидкости, уже встроенного в автомашину, и датчик уровня воды 105 является датчиком уровня стеклоомывающей жидкости, уже находящейся в баке для стеклоомывающей жидкости. Система может быть приспособлена для работы от аккумулятора автомашины. Таким образом, газовый насос 102 приспособлен к функциональному соединению с газовым баком 207, уже находящемуся в транспортном средстве. Водяной насос 103 приспособлен к функциональному соединению с водяным баком 209, уже находящемуся в транспортном средстве. Электронный блок управления 101 приспособлен к электрическому соединению со следующими элементами транспортного средства:

реле 201, датчика температуры двигателя 206, блока педали газа 202, датчика уровня газа 208, клапана отключения подачи газа 213 и регулятора давления газа 212, датчика анемометра 204, дроссельного клапана 206, аккумулятора транспортного средства 211. Модуль действует по следующему принципу: водяной насос 103 наполняет смеситель 104, датчик уровня воды 105 сохраняет ранее установленный, постоянный уровень воды в нижнем отделении 104", включается ультразвуковой преобразователь 106 и начинает впрыскивать воду в направлении смесителя 104 верхнего отделения 104'. Клапан оттока 109 в смесителе 104 устраняет любой выпуск воды в жидком состоянии в верхнее отделение 104' смесителя 104. Получая сигнал от блока педали акселератора автомашины 202, электронный блок управления 101 посылает сигнал газовому насосу 102, который тангенциальным образом вводит газ в верхнее отделение 104' смесителя 104. Смесь газа и впрыскиваемой воды (испарений воды) выводится из смесителя 104 через выход 108 до впускного коллектора двигателя 205 через дроссельный клапан 206, контролируемый электронным блоком управления 101. Обратный клапан 110, расположенный перед водяным насосом 103, обеспечивает, чтобы вода не вернулась в водяной бак 209 выделился газ при работе газового насоса 102.

Согласно другому варианту двигатель дизельного топлива можно преобразовать в двигатель, работающий исключительно газом (например, LPG, CNG, LNG, биологический LPG, биологический CNG, биологический LNG). Согласно данному варианту (Фиг. 2) систему образуют свеча зажигания 301 и катушка зажигания 302, заменяющие свечу накала двигателя. Электронный блок управления 101 электрическим образом соединен со свечой зажигания 301 и катушкой зажигания 302, чтобы послать исходный сигнал для свечи зажигания 301 и катушки зажигания 302. Электронный блок управления 101 далее электронным образом соединен с кулачковым валом двигателя 303 и коленчатым валом двигателя 304, чтобы получать и считывать сигнал кулачкового вала 303 и коленчатого вала 304. При замене свечи зажигания 301 и катушки зажигания 302, камера зажигания превращается в четырехтактный двигатель с быстрым сжиганием, и детонацию начинает искра только при использовании воздуха и газа, и смеси испарений воды, а не дизельного топлива. Согласно существующему варианту правильный момент зажигания свечой зажигания 301 вычисляются с помощью электронного блока управления 101 при использовании сигнала кулачкового вала 303 и коленчатого вала 304, где процесс зажигания идентичен с двигателем Отто.

Метод действия дизельного топлива при использовании предложенной системы ультразвукового преобразователя газа, включает следующие шаги:

- (i) собрать сигнал давления реле 201 электронным блоком управления 101;
- (ii) собрать сигнал блока педали газа электронным блоком управления 101 с блока педали газа 202;
- (iii) собрать сигнал потока воздуха с датчика анемометра 204 электронным блоком управления 101 и собрать сигнал с датчика кислорода 214;
- (iv) на основе сигнала давления двигателя, сигнала педали газа, сигнала потока воздуха и сигнала кислорода, собранных при выполнении предыдущих шагов, электронным блоком управления, вычислить смесь испарений воды и газа;
- (v) послать сигнал газовому насосу 120 и водяному насосу 103 электронным блоком управления, чтобы впрыскивать в смеситель 104 заранее установленное количество воды и вычислить количество газа;
- (vi) послать сигнал ультразвуковому преобразователю 106 электронным блоком управления 101 для образования смеси испарений воды и газа;
- (vii) перенести образовавшуюся смесь испарений воды и газа через выход 108 смесителя 104 до впускного коллектора 205.

Согласно одному варианту для вычисления смеси испарений воды (WV) и газа (G) в шаге (iv) можно применить следующую формулу: $WV+G$, где $G = ((A+B)/2-C)*D$, где A является сигналом давления реле, B - сигналом педали газа, C - сигналом потока воздуха, D - сигналом сенсора кислорода и G - объем эффективного газа (например, алканового газа), в свою очередь, объем водяного пара является заранее установленной, неизменной величиной. Сигнал давления реле, сигнал педали газа и сигнал датчика кислорода вычисляют, применяя величину сигнала в вольтах.

Следует заметить, что возможны и другие способы вычисления, формулы и принципы смеси испарений воды и газа.

Согласно еще одному варианту (Фиг. 5) метод образуют следующие действия перед первым шагом (i):

- (a) собрать сигнал температуры двигателя с датчика температуры двигателя 203 электронным бло-

ком управления 101, если сигнал соответствует установленной величине, перейти к шагу (b), если не соответствует - вернуться к шагу (a);

(b) собрать сигнал реле 201 электронным блоком управления 101, если сигнал соответствует установленной величине, перейти к шагу (c), если не соответствует - вернуться к шагу (b);

(c) собрать сигнал электронного блока управления двигателя 210 электронным блоком управления 101, если сигнал соответствует установленной величине, перейти к шагу (d), если не соответствует - вернуться к шагу (b);

(d) система работает в режиме ожидания; собрать сигнал датчика уровня воды 105 электронным блоком управления 101, если сигнал соответствует установленной величине, перейти к шагу (e), если не соответствует - вернуться к шагу (d);

(e) собрать сигнал реле двигателя 201 электронным блоком управления 101, если сигнал соответствует установленной величине, перейти к шагу (f), если не соответствует - вернуться к шагу (d);

(f) система работает в рабочем режиме; послать посредством электронного блока управления 101 сигнал клапану отключения подачи газа 213, вынуждая клапан раскрыться; продолжать шагом (i), как ранее описано.

Согласно этому же варианту метод далее образуется следующими действиями после шага (vii), при переносе образованной смеси испарений воды и газа через выход 108 смесителя 104 до впускного коллектора 205: (z) собрать сигнал реле 201 электронным блоком управления 101; если сигнал соответствует установленной величине один - вернуться к шагу (ii), собирая сигнал блока педали газа от блока педали газа 202; если сигнал соответствует установленной величине два - вернуться к шагу (c), собирая сигнал электронного блока управления двигателя 210; если сигнал не соответствует установленным величинам один и два - прекратить действие.

Согласно еще одному варианту (Фиг. 5) метод образуют следующие действия перед шагом (i):

(a) собрать сигнал температуры двигателя с датчика температуры двигателя 203 электронным блоком управления 101, если сигнал соответствует установленной величине, перейти к шагу (b), если не соответствует - вернуться к шагу (a);

(b) собрать сигнал реле 201 электронным блоком управления 101, если сигнал соответствует установленной величине, перейти к шагу (c), если не соответствует - вернуться к шагу (b);

(c) собрать сигнал электронного блока управления двигателя 210 электронным блоком управления 101, если сигнал соответствует установленной величине, перейти к шагу (d), если не соответствует - вернуться к шагу (b);

(d) система работает в режиме ожидания; собрать датчик уровня воды 105 электронным блоком управления 101, если сигнал соответствует установленной величине, перейти к шагу (e), если не соответствует - вернуться к шагу (d);

(e) собрать сигнал реле двигателя 201 электронным блоком управления 101, если сигнал соответствует установленной величине, перейти к шагу (f), если не соответствует - вернуться к шагу (d);

(f) система работает в рабочем режиме; послать сигнал электронным блоком управления 101 клапану отключения подачи газа 213, принуждая клапан раскрыться; продолжать шагом (i), как ранее описано выше.

Согласно этому же варианту метод далее образуется следующими действиями после шага (vii), при переносе образованной смеси испарений воды и газа через выход 108 смесителя 104 до впускного коллектора 205: (z) собрать сигнал реле 201 электронным блоком управления 101; если сигнал соответствует установленной величине один - вернуться к шагу (ii), собирая сигнал блока педали газа от блока педали газа 202; если сигнал соответствует установленной величине два - вернуться к шагу (c), собирая сигнал электронного блока управления двигателя 210; если сигнал не соответствует установленным величинам один и два - прекратить действие.

Для правильного момента зажигания в камере зажигания образовавшейся смеси испарений воды и газа, 10) электронный блок управления 101 собирает сигнал с кулачкового вала 303 и коленчатого вала 304. На основе собранных сигналов электронный блок управления 101 посылает сигнал свече зажигания 301. Обработка сигналов кулачкового вала 303 и коленчатого вала 304 производится согласно ранее известному описанию двигателя Отто.

Источники информации:

1. Лестц С.Дж. et al. Возможность охлаждения дизельных двигателей путем введения воды в камеру сгорания. SAE Trans 1975:606-19
2. Ланзафейм Р. Эффекты впрыска воды в одноцилиндровом двигателе CFR. SAE 1999
3. US 5937799, 17 августа 1999 г.
4. US 6986252, 17 января 2006 г.
5. US 10378435, 13 августа 2019 г.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система ультразвукового преобразователя газа для дизельного двигателя с общей топливной рампой, содержащая: электронный блок управления (101); водяной бак (209), газовый бак (207) с клапаном отключения подачи газа (213); датчик уровня газа (208); насос газа (102), который функциональным образом соединен с газовым баком (207); водяной насос (103), который функциональным образом соединен с водяным баком (209); смеситель (104), который содержит датчик уровня воды (105) и ультразвуковой преобразователь (106), приспособленный для образования смеси испарений воды и алканового газа; где смеситель (104) состоит из двух отделений: верхнего отделения (104') и нижнего отделения (104''), соединенных через обратный клапан (109), позволяющий испарениям воды из нижнего отделения (104'') пройти через обратный клапан (109) в верхнее отделение (104') и предотвращающий любой впуск воды в жидком состоянии в верхнее отделение (104'); в свою очередь, верхнее отделение (104') смесителя (104) содержит выпускное отверстие (108), которое функциональным образом соединено с впускным коллектором (205) двигателя, причем выход насоса газа (102) функциональным образом соединен с верхним отделением (104') смесителя (104), выход водяного насоса (103) функциональным образом соединен с нижним отделением (104'') смесителя (104), ультразвуковой преобразователь (106) хотя бы частично расположен в нижнем отделении (104'') смесителя (104).

2. Система по п.1, отличающаяся тем, что дополнительно содержит датчик анемометра (204), который функционально подключен между выпускным отверстием (108) смесителя (104) и впускным коллектором двигателя (205), датчик анемометра (204) также электрически соединен с электронным блоком управления (101) и приспособлен для определения потока газовой смеси и послания соответствующих сигналов блоку электронного управления (101); также система содержит датчик кислорода (214), который функционально соединен с выхлопной системой двигателя, датчик кислорода (214) электрически соединен с электронным блоком управления (101) и приспособлен для определения пропорции кислорода в газе или анализа жидкости и послания соответствующих сигналов электронному блоку управления (101).

3. Система по любому из пп.1, 2, отличающаяся тем, что электронный блок управления (101) электрическим образом соединен с общей топливной рампой (201) дизельного двигателя и выполнен с возможностью получения и считывания сигналов давления с указанной рампы; электронный блок управления (101) электрическим образом соединен с блоком педали акселератора (202) для получения и считывания сигнала с блока педали газа (202); электронный блок управления (101) далее электрическим образом соединен с датчиком температуры двигателя (203) для получения и считывания сигнала температуры с датчика температуры двигателя (203); электронный блок управления (101) далее электрическим образом соединен с дроссельным клапаном автомашины (206), чтобы управлять раскрытием и закрытием клапана; электронный блок управления (101) далее электрическим образом соединен с датчиком уровня воды (105) для получения и считывания сигнала с датчика уровня воды (105); электронный блок управления (101) далее электрическим образом соединен с преобразователем (106) для послания выводного сигнала преобразователю (106); электронный блок управления (101) далее электрическим образом соединен с датчиком уровня газа (208) для получения и считывания сигнала с датчика уровня газа (208); электронный блок управления (101) далее электрическим образом соединен с клапаном отключения подачи газа (213), чтобы управлять раскрытием и закрытием клапана отключения (213); электронный блок управления (101) далее электрическим образом соединен с датчиком кислорода (214) для получения и считывания сигнала с датчика кислорода (214), в свою очередь, электронный блок управления (101) выполнен с возможностью высчитать состав смеси газа и испарений воды для смесителя (104) согласно ранее установленным параметрам и вводным сигналам, которые получены с блока педали газа (202), реле (201), датчика уровня воды (105), преобразователя (106), датчика уровня газа (208), датчика анемометра (204) и датчика кислорода (214).

4. Система по любому из пп.1-3, отличающаяся тем, что электронный блок управления (101) далее электрическим образом соединен с встроенным в машину центральным электронным блоком управления (210).

5. Система по любому из пп.1-4, отличающаяся тем, что водяной бак (209) является уже встроенным в машину баком для стеклоомывающей жидкости, и датчик уровня воды (105) является датчиком уровня стеклоомывающей жидкости, который уже находится в баке для стеклоомывающей жидкости.

6. Система по любому из пп.1-5, отличающаяся тем, что выполнена с возможностью работать от аккумулятора автомашины (211).

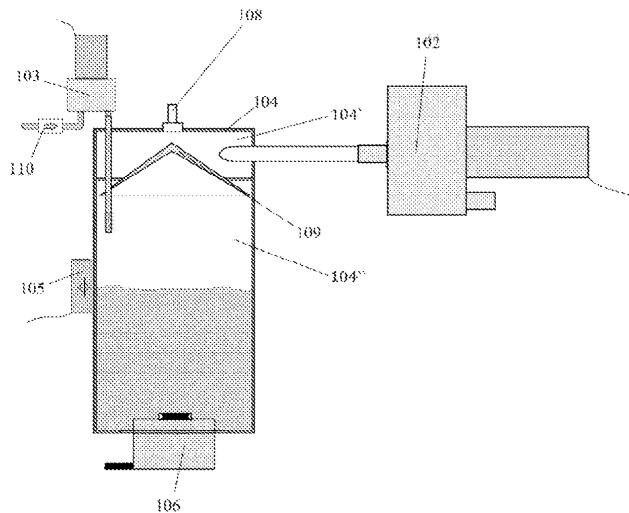
7. Система по любому из пп.1-6, отличающаяся тем, что содержит свечу зажигания (301) и катушку зажигания (302), заменяющие свечу накала, в свою очередь, электронный блок управления (101) электрическим образом соединен со свечой зажигания (301) и катушкой зажигания (302) для послания выводного сигнала свече зажигания (301) и катушке зажигания (302); электронный блок управления (101) далее электрическим образом соединен с кулачковым валом двигателя (303) и коленчатым валом двигателя (304) для получения и считывания сигнала с кулачкового вала (303) и коленчатого вала (304).

8. Комплект для установки ультразвукового преобразователя газа для дизельного двигателя с общей топливной рампой по пп.1-7, состоящий из: электронного блока управления (101); смесителя (104), который образован из датчика уровня воды (105) и ультразвукового преобразователя (106); водяного насоса (103) и насоса газа (102); где ультразвуковой преобразователь (106) приспособлен для образования смеси испарений воды и алканового газа; смеситель (104) образует два отделения: верхнее отделение (104') и нижнее отделение (104''), средства для отделения верхнего отделения (104') и нижнего отделения (104''), образующие обратный клапан (109), позволяющий испарениям воды из нижнего отделения (104'') пройти через обратный клапан (109) в верхнее отделение (104') и предотвращающий любой впуск воды в жидком состоянии в верхнее отделение (104'); верхнее отделение (104') смесителя (104) содержит отверстие (108), выполненное с возможностью функционального соединения с впускным коллектором (205) двигателя; в свою очередь, выход насоса газа (102) приспособлен к функциональному соединению с верхним отделением (104') смесителя (104), выход водяного насоса (103) приспособлен к функциональному соединению с нижним отделением (104'') смесителя (104), где ультразвуковой преобразователь (106) частично расположен в нижнем отделении (104'') смесителя (104).

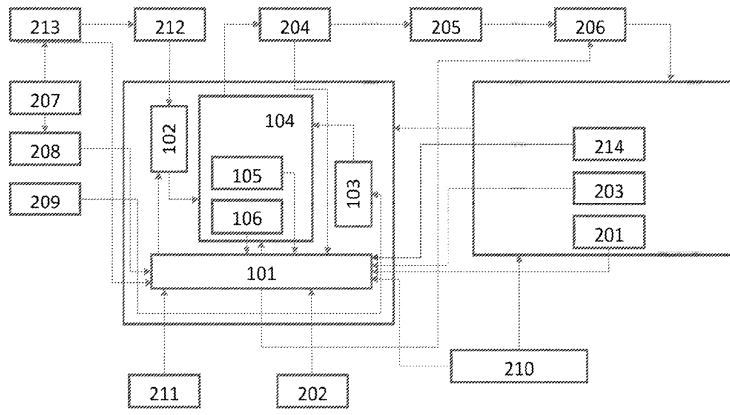
9. Комплект по п.8, который содержит свечи зажигания (301) и катушки зажигания (302).

10. Способ действия дизельного двигателя при использовании системы ультразвукового преобразователя по пп.1-7, при осуществлении которого:

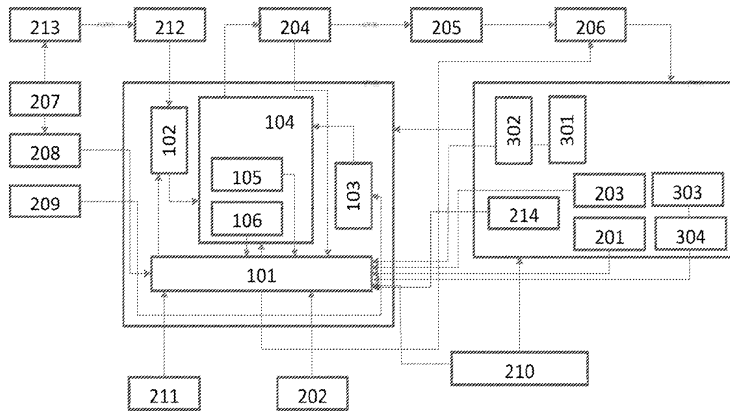
- (i) получают сигнал давления с топливной рампы (201) электронным блоком управления (101);
- (ii) получают сигнал блока педали газа электронным блоком управления (101) с блока педали газа (202);
- (iii) получают сигнал потока воздуха с датчика анемометра (204) электронным блоком управления (101) и сигнал с датчика кислорода (214);
- (iv) на основе сигнала давления двигателя, сигнала педали газа, сигнала потока воздуха и сигнала кислорода, собранных при выполнении предыдущих шагов, электронным блоком управления рассчитывают смесь испарений воды и алканового газа;
- (v) посылают сигнал газовому насосу (120) и водяному насосу (103) электронным блоком управления для впрыска в смеситель (104) заранее установленного количества воды и вычисления необходимого количества газа;
- (vi) посылают сигнал ультразвуковому преобразователю (106) электронным блоком управления (101) для образования смеси испарений воды и газа;
- (vii) подают образовавшуюся смесь испарений воды и газа через выход (108) смесителя (104) во впускной коллектор (205) двигателя.



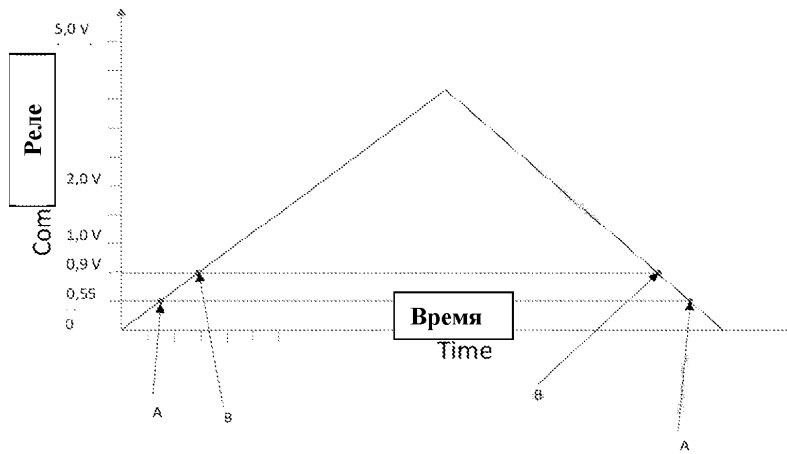
Фиг. 1



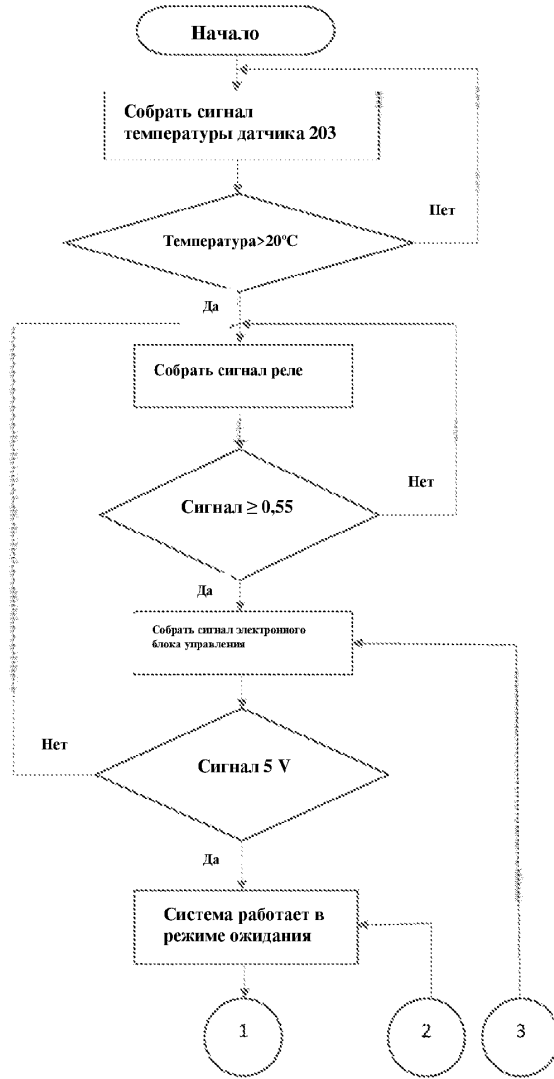
Фиг. 2



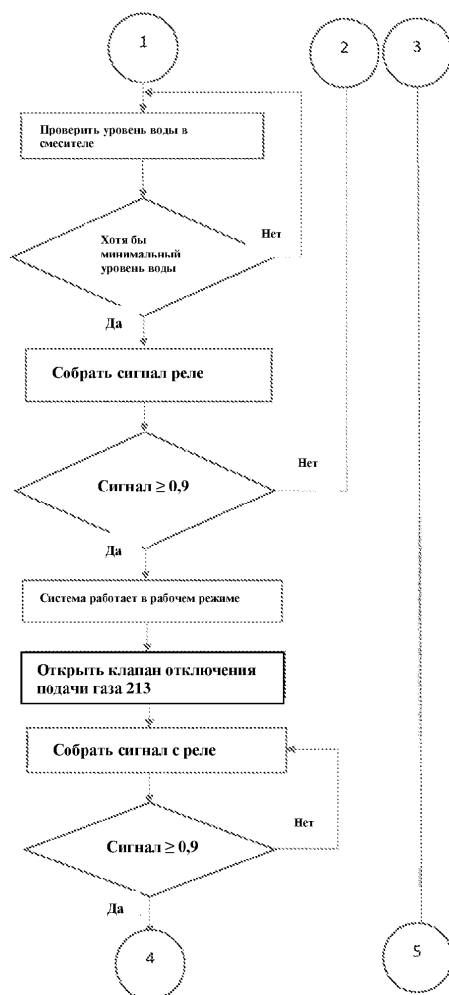
Фиг. 3



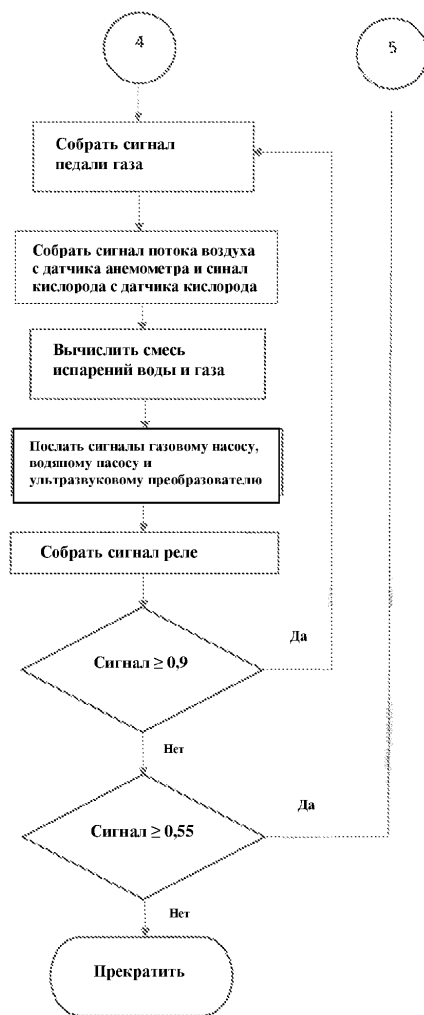
Фиг. 4



Фиг. 5-1



Фиг. 5-2



Фиг. 5-3

