

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2782630

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ТОПЛИВА ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Сафиуллин Равилл Нуруллович (RU), Пягай Игорь Николаевич (RU), Сафиуллин Руслан Равиллович (RU), Пыркин Олег Петрович (RU), Сорокин Кирилл Владиславович (RU)*

Заявка № 2022114310

Приоритет изобретения **27 мая 2022 г.**

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации **31 октября 2022 г.**

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает **27 мая 2042 г.**

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Ю.С. Зубов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01M 15/04 (2022.08); F02M 65/00 (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2022114310, 27.05.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.05.2022

Дата регистрации:
31.10.2022

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 27.05.2022

(45) Опубликовано: 31.10.2022 Бюл. № 31

Адрес для переписки:
190106, Санкт-Петербург, 21 линия, В.О., 2,
СПГУ, Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):
Сафиуллин Равилл Нуруллович (RU),
Пягай Игорь Николаевич (RU),
Сафиуллин Руслан Равиллович (RU),
Пыркин Олег Петрович (RU),
Сорокин Кирилл Владиславович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2724072 C1, 19.06.2020. RU 138802
U1, 27.03.2014. RU 182119 U1, 03.08.2018. RU
183160 U1, 12.09.2018. US 2010/0122573 A1,
20.05.2010. US 5586537 A, 24.12.1996.

(54) АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ТОПЛИВА ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано в устройствах для стендовых испытаний двигателей внутреннего сгорания. Автоматизированный комплекс мониторинга качества топлива двигателя внутреннего сгорания транспортных средств содержит испытуемый двигатель (1), датчик (2) частоты вращения коленчатого вала, датчик (3) распределительного вала, датчик (4) давления газа в цилиндре двигателя, датчик (5) положения дроссельной заслонки, датчик (6) детонации, датчик (7) угловых отметок коленчатого вала, датчик (8) концентрации кислорода и датчик (9) массового расхода воздуха. В состав комплекса также входят газоанализатор (10) вредных выбросов продуктов сгорания, блок (11) управления двигателем, электронный блок (12) управления, аналого-цифровой преобразователь (13), персональный компьютер (14) с монитором, нагружающее устройство (15), блок (16) управления, модель

(17) электронного блока управления, интерфейс (18) связи, имитатор (19) ключа зажигания, генератор-имитатор (20), коммутатор (21), блок (22) задания режимов, устройство (23) управления работой, устройство (24) сопряжения блока управления двигателя и электронного блока управления и устройство (25) сопряжения электронного блока управления и устройства управления работой. Дополнительно установлены датчик (34) температуры окружающего воздуха, выход которого соединен со входом электронного блока (12) управления, и топливный бак (26). Внутри топливного бака (26) выполнено отверстие, в которое закреплен топливный насос (28). В топливном насосе (28) установлены датчик (27) оценки качества топлива, датчик (30) температуры топлива, выходы которых соединены с соответствующими входами электронного блока (33) оценки результатов датчиков топлива, и нагревательный элемент (29).



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
G01M 15/04 (2006.01)
F02M 65/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
G01M 15/04 (2022.08); F02M 65/00 (2022.08)

(21)(22) Application: **2022114310, 27.05.2022**

(24) Effective date for property rights:
27.05.2022

Registration date:
31.10.2022

Priority:
(22) Date of filing: **27.05.2022**

(45) Date of publication: **31.10.2022** Bull. № 31

Mail address:
**190106, Sankt-Peterburg, 21 liniya, V.O., 2, SPGU,
Patentno-litsenziionnyj otdel**

(72) Inventor(s):
**Safiullin Ravill Nurulloevich (RU),
Piagai Igor Nikolaevich (RU),
Safiullin Ruslan Ravillovich (RU),
Pyrkin Oleg Petrovich (RU),
Sorokin Kirill Vladislavovich (RU)**

(73) Proprietor(s):
**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi
universitet» (RU)**

(54) **AUTOMATED COMPLEX FOR MONITORING THE FUEL QUALITY OF THE INTERNAL COMBUSTION ENGINE OF VEHICLES**

(57) Abstract:

FIELD: internal combustion engines.

SUBSTANCE: invention can be used in devices for bench testing of internal combustion engines. The automated complex for monitoring the quality of fuel of an internal combustion engine of vehicles contains the tested engine (1), the sensor (2) of the crankshaft speed, the sensor (3) of the camshaft, the sensor (4) of gas pressure in the engine cylinder, the sensor (5) of the throttle position, a knock sensor (6), a crankshaft angle sensor (7), an oxygen concentration sensor (8) and a mass air flow sensor (9). The complex also includes a gas analyzer (10) for harmful emissions of combustion products, an engine control unit (11), an electronic control unit (12), an analog-to-digital converter (13), a personal computer (14) with a monitor, a load device (15), control unit (16), electronic control unit model (17), communication interface (18), ignition key simulator (19), generator-simulator (20), switch (21), mode setting unit (22), device (23) control unit, a device (24) for interfacing an engine control unit and an electronic control unit, and a device (25) for

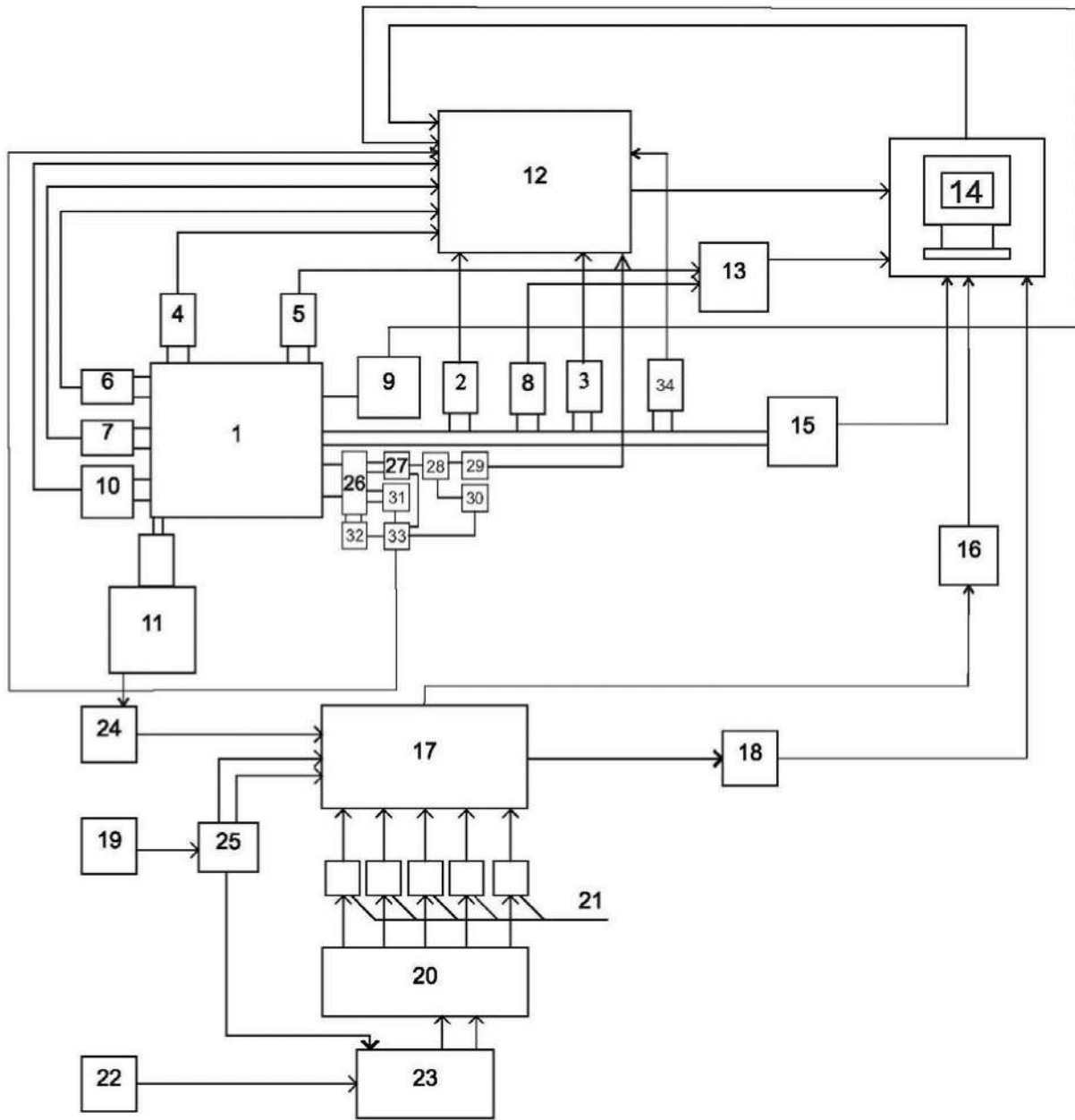
interfacing an electronic control unit and an operation control unit. Additionally, an ambient air temperature sensor (34) is installed, the output of which is connected to the input of the electronic control unit (12), and the fuel tank (26). Inside the fuel tank (26) there is a hole in which the fuel pump (28) is fixed. The fuel pump (28) has a fuel quality sensor (27), a fuel temperature sensor (30), the outputs of which are connected to the corresponding inputs of the electronic unit (33) for evaluating the results of the fuel sensors, and a heating element (29). The input of the heating element (29) is connected to the input of the electronic control unit (12). Holes are cut in the fuel tank (26), into which a fuel level sensor (31) with a capacitive element and a fuel quality spectral analysis sensor (32) are installed, the outputs of which are connected to the corresponding inputs of the electronic unit (33) for evaluating the results of the fuel sensors.

EFFECT: improving the accuracy of real-time fuel quality data.

1 cl, 1 dwg

RU 2 782 630 C1

RU 2 782 630 C1



Фиг. 1

Изобретение относится к двигателестроению, в частности, к устройствам для стендовых испытаний двигателей внутреннего сгорания (ДВС) с принудительным зажиганием с жидким и газообразным топливом. Изобретение может быть использовано для визуальной демонстрации работы электронных блоков управления двигателем, а в частности для наблюдения за контролем топлива двигателя внутреннего сгорания в реальном времени, позволяющих анализировать механизмы их возникновения и методики моделирования работы двигателя с имитацией различных неисправностей и аварийных ситуаций.

Известна автоматизированная система контроля данных о техническом состоянии ДВС (Патент RU № 174174, опубл.10.05.2017), которая может быть использована для расширения возможностей существующих видов испытаний: исследовательских, доводочных и диагностических, введения дополнительных датчиков и газоанализатора, с помощью которых повышается информативность и точность определения контрольных параметров фактического состояния двигателей и их отклонение от номинальных значений, диагностирование любого типа ДВС, автоматически с большей достоверностью и на основании обработки и анализа большего объема информации оценивать возможности дальнейшей эксплуатации при одновременном снижении трудозатрат в режиме реального времени.

Недостатком устройства являются недостаточная информативность о качестве топлива транспортных средств, связанная с установкой датчиков непосредственно в различные системы двигателя, а не в топливный бак.

Известна имитационная система контроля данных электронных систем управления транспортных средств (Патент RU № 175585, опубл.11.12.2017), которая может быть использована для визуальной демонстрации работы электронных блоков управления двигателем, в частности для моделирования работы двигателя и имитации различных неисправностей и аварийных ситуаций, позволяющих анализировать механизмы возникновения и методики выявления нештатных ситуаций при работе системы контроля данных. Имитационная система контроля данных электронных систем управления транспортных средств состоит из датчика частоты вращения коленчатого вала, датчика массового расхода топлива, датчика давления газов в цилиндре двигателя, датчика положения дроссельной заслонки, датчика детонации, датчика угловых отметок коленчатого вала, датчика концентрации кислорода, датчика массового расхода воздуха и газоанализатора вредных выбросов в продуктах сгорания, установленных на испытуемом двигателе, электронного блока управления испытуемым двигателем, аналого-цифрового преобразователя, персонального компьютера с монитором. Согласно изменению, имитационная система контроля данных дополнительно снабжена моделью электронного блока управления двигателем, его интерфейсом связи с персональным компьютером и монитором, имитатором ключа зажигания, генератором-имитатором сигналов вышеназванных датчиков, коммутатором указанных сигналов и блоком задания режимов.

Недостатком устройства являются недостаточная информативность о качестве топлива, поступающего непосредственно в двигатель внутреннего сгорания, связанная с установкой датчиков непосредственно в различные системы двигателя, а не в топливную систему.

Известна имитационная система контроля качества топлива транспортных средств (Патент RU № 183160, опубл.21.03.2018), которая содержит датчик частоты вращения коленчатого вала, датчик массового расхода топлива, датчик давления газов в цилиндре двигателя, датчик положения дроссельной заслонки, датчик детонации, датчик угловых

отметок коленчатого вала, датчик концентрации кислорода, датчик массового расхода воздуха и газоанализатор вредных выбросов в продуктах сгорания, установленные на испытуемом двигателе, электронный блок управления испытуемым двигателем, аналого-цифровой преобразователь, персональный компьютер с монитором, модель электронного блока управления макетом двигателя, ее интерфейсом связи с персональным компьютером и монитором, имитатор ключа зажигания, генератор - имитатором сигналов вышеназванных датчиков, коммутатор указанных сигналов, блок задания режимов, который дополнительно снабжен датчиком оценки качества топлива, датчиком температуры топлива и электронным блоком оценки результатов измерений данных датчиков.

Недостатком устройства являются недостаточная информативность о качестве топлива транспортных средств, связанная с установкой датчиков непосредственно в различные системы двигателя, а не в топливный бак.

Известна автоматизированная система мониторинга экологических параметров двигателя внутреннего сгорания транспортных средств (Патент RU № 2739652), которая содержит датчик частоты вращения коленчатого вала, датчик массового расхода топлива, датчик давления газов в цилиндре двигателя, датчик положения дроссельной заслонки, датчик детонации, датчик угловых отметок коленчатого вала, датчик концентрации кислорода, датчик массового расхода воздуха и газоанализатор вредных выбросов в продуктах сгорания, установленные на испытуемом двигателе, электронный блок управления испытуемым двигателем, аналого-цифровой преобразователь, персональный компьютер с монитором, модель электронного блока управления макетом двигателя, ее интерфейсом связи с персональным компьютером и монитором, имитатор ключа зажигания, генератор - имитатором сигналов вышеназванных датчиков, коммутатор указанных сигналов, блок задания режимов, а также датчик контроля качества моторного масла, датчик температуры моторного масла и электронный блок оценки результатов измерений данных датчиков. Система дополнительно снабжена не менее чем двумя датчиками концентрации кислорода и не менее чем двумя датчиками температуры с положительным температурным коэффициентом, которые установлены снизу на испытуемом двигателе, выходы которых соединены со входом электронного блока оценки результатов датчиков температуры и датчика кислорода, выход которого соединен со входом в электронный блок управления испытуемым двигателем.

Недостатком устройства являются недостаточная информативность о качестве топлива, поступающего непосредственно в двигатель внутреннего сгорания, связанная с установкой датчиков непосредственно в различные системы двигателя, а не в топливную систему.

Известна имитационная система контроля качества моторного масла транспортных средств (Патент RU № 2724072) принятая за прототип, которая содержит датчик частоты вращения коленчатого вала, датчик массового расхода топлива, датчик давления газов в цилиндре двигателя, датчик положения дроссельной заслонки, датчик детонации, датчик угловых отметок коленчатого вала, датчик концентрации кислорода, датчик массового расхода воздуха и газоанализатор вредных выбросов в продуктах сгорания, установленные на испытуемом двигателе, электронный блок управления испытуемым двигателем, аналого-цифровой преобразователь, персональный компьютер с монитором, модель электронного блока управления макетом двигателя, ее интерфейсом связи с персональным компьютером и монитором, имитатор ключа зажигания, генератор - имитатором сигналов вышеназванных датчиков, коммутатор указанных сигналов, блок задания режимов. Система дополнительно снабжена датчиком контроля качества

моторного масла, датчиком температуры моторного масла и электронным блоком оценки результатов измерений данных датчиков.

Недостатком устройства являются недостаточная информативность о качестве топлива, поступающего непосредственно в двигатель внутреннего сгорания, связанная с установкой датчиков непосредственно в различные системы двигателя, а не в топливную систему.

Техническим результатом является определение влияния качества топлива и изменение регулировочных параметров двигателя внутреннего сгорания.

Технический результат достигается тем, что дополнительно установлены датчик температуры окружающего воздуха выход которого соединен со входом электронного блока управления, топливный бак внутри которого выполнено отверстие, в которое закреплен топливный насос, в котором установлены датчик оценки качества топлива, датчик температуры топлива, выходы которых соединены с соответствующими входами электронного блока оценки результатов датчиков топлива и нагревательный элемент, вход которого соединен со входом электронного блока управления, в топливном баке выпилены отверстия, в которые установлены датчик уровня топлива с емкостным элементом и датчик спектрального анализа качества топлива, выходы которых соединены с соответствующими входами электронного блока оценки результатов датчиков топлива.

Автоматизированный контроля данных о влиянии топлива на техническое состояния двигателя внутреннего сгорания транспортных средств поясняется следующей фигурой:

фиг. 1 - общая схема устройства, где:

- 1 - испытуемый двигатель;
- 2 - датчик частоты вращения коленчатого вала;
- 3 - датчик распределительного вала;
- 4 - датчик давления газа в цилиндре двигателя;
- 5 - датчик положения дроссельной заслонки;
- 6 - датчик детонации;
- 7 - датчик угловых отметок коленчатого вала;
- 8 - датчик концентрации кислорода;
- 9 - датчик массового расхода воздуха;
- 10 - газоанализатор вредных выбросов продуктов сгорания;
- 11 - блок управления двигателем;
- 12 - электронный блок управления;
- 13 - аналого-цифровой преобразователь;
- 14 - персональный компьютер с монитором;
- 15 - нагружающее устройство;
- 16 - блок управления;
- 17 - модель электронного блока управления;
- 18 - интерфейс связи;
- 19 - имитатор ключа зажигания;
- 20 - генератор-имитатор;
- 21 - коммутатор;
- 22 - блок задания режимов;
- 23 - устройство управления работой;
- 24 - устройство сопряжения блока управления двигателя и электронного блока управления;
- 25 - устройство сопряжения электронного блока управления и устройства управления

работой;

26 - топливный бак;

27 - датчик оценки качества топлива;

28 - топливный насос;

5 29 - нагревательный элемент;

30 - датчик температуры топлива;

31 - датчик уровня топлива с емкостным элементом;

32 - датчик спектрального анализа качества топлива;

33 - электронный блок оценки результатов датчиков топлива;

10 34 - датчик температуры окружающего воздуха.

Автоматизированный комплекс контроля данных о влиянии топлива на техническое состояние двигателя внутреннего сгорания транспортных средств состоит из испытываемого двигателя 1 (фиг. 1) с установленными на нем датчиком частоты коленчатого вала 2 и датчика распределительного вала 3, которые подключены через
15 разъем к испытываемому двигателю 1. Сверху через разъем в двигатель подключен датчик давления газа в цилиндре двигателя 4, справа от него через разъем подключен датчик положения дроссельной заслонки 5, данный датчик установлен сверху испытываемого двигателя 1. Правее относительно датчика положения дроссельной заслонки 5, через разъем непосредственно в сам испытываемый двигатель 1 подключен датчик детонации
20 6, под ним подключен через разъем датчик угловых отметок коленчатого вала 7. Справа от датчика частоты вращения коленчатого вала 2 установлен датчик концентрации кислорода 8, который подключен через разъем к испытываемому двигателю 1. Снизу испытываемого двигателя 1 закреплен датчик массового расхода воздуха 9 и газоанализатор вредных выбросов продуктов сгорания 10, который установлен
25 соответственно под датчиком угловых отметок коленчатого вала 7 и подключены через разъемы. Под датчиком массового расхода воздуха 9 установлен датчик температуры окружающего воздуха 34 выход которого соединен со входом электронного блока управления 12. За испытываемым двигателем 1 закреплен топливный бак 26 внутри которого выполнено отверстие, в которое закреплен топливный насос 28. Внутри
30 топливного насоса 28 установлены датчик оценки качества топлива 27, датчик температуры топлива 30 и нагревательный элемент 29, выходы датчик оценки качества топлива 27, датчик температуры топлива 30 соединены с соответствующими входами электронного блока оценки результатов датчиков топлива 33, а выход нагревательного элемента 29 соединен со входом электронного блока управления 12. В топливном баке
35 выпилены отверстия, в которые установлены датчик уровня топлива с емкостным элементом 31 и датчик спектрального анализа качества топлива 32, выходы которых соединены с соответствующими входами электронного блока оценки результатов датчиков топлива 33. Слева относительно датчика детонации установлен через разъем блок управления двигателем 11. Выход электронного блока управления 11 соединен
40 через провода со входом в устройство сопряжения блока управления двигателя и электронного блока управления 24.

Устройство включает электронный блок управления 12 испытываемым двигателем 1, например типа «Январь 5.1 (7.1)» выход которого через провода соединен с входом персонального компьютера с монитором 14, также со входом персонального
45 компьютера с монитором 14 соединен через провода выход аналого-цифрового преобразователя 13. С соответствующим входом персонального компьютера с монитором 14 соединен через провода соответствующий выход нагружающего устройства 15. Соответствующий вход персонального компьютера с монитором 14

соединен через провода с соответствующим выходом блока управления 16.

Автоматизированный комплекс контроля данных о влиянии топлива на техническое состояние двигателя внутреннего сгорания транспортных средств оборудован моделью электронного блока управления 17, например на базе контроллера «Январь 5.1 (7.1)»

5 выход которого соединен через провода со входом интерфейса связи 18, выход которого соответственно подключен через провода ко входу персонального компьютера с монитором 14. Выход имитатора ключа зажигания 19 соединен через провода со входом устройство сопряжения электронного блока управления и устройства управления работой 25, выход которого соединен через провода со входом устройство управления работой 23, выход которого через провода соединен со входом генератора-имитатора 20. Выходы вышеназванных датчиков частоты вращения коленчатого вала 2 и датчик распределительного вала 3, давления газов в цилиндре двигателя 4, датчиком детонации 6, датчиком угловых отметок коленчатого вала 7, датчиком массового расхода воздуха 9 и газоанализатором вредных выбросов в продуктах сгорания 10 соединены с помощью 15 проводов с входом в электронный блок управления 12. Выходы с датчиков массового расхода воздуха 9 и датчика концентрации кислорода 8 соединены с помощью проводов с соответствующими входами в аналого-цифровой преобразователь 13. Входы генератора-имитатора 20 соединены через провода с выходами устройства управления работой 23. Выходы генератора-имитатора 20 соединены соответственно через провода 20 со входами коммутатора 21, выходы которого в свою очередь соединяются через провода с соответствующими входами на модели электронного блока управления 17. Блок задания режимов 22 выход которого соединен через провода со входом устройства управления работой 23. Дополнительно установлено устройство сопряжения 24 выход которого подключен через провода со входом модели электронного блока управления 17. Вход блока управления 16 соединены соответственно с выходом модели 25 электронного блока управления 17, при этом выход блока управления 16 соединен через провода со входом в персональный компьютер с монитором 14. Выходы устройства сопряжения электронного блока управления и устройства управления работой 25 соединены через провода с входом устройства управления работой 23 и 30 входом модели электронного блока управления 17. Устройство сопряжения блока управления двигателем и электронного блока управления 24, выход которого соединен через провода с входом в модель электронного блока управления 17.

Автоматизированный комплекс контроля данных о влиянии топлива на техническое 35 состояние двигателя внутреннего сгорания транспортных средств работает следующим образом. При нажатии кнопки на блоке управления 16, а также поворотом имитационного ключа зажигания 19 включают персональный компьютер с монитором 14 и электронный блок управления типа «Январь 5.1 (7.1)» 12 испытуемым двигателем 1. При повторном нажатии на указанную кнопку запускают двигатель 1. В электронный блок управления 12 к которому подключены датчики: датчик частоты вращения 40 коленчатого вала 2 и датчик частоты распределительного вала 3, датчик массового расхода воздуха 4, датчик положения дроссельной заслонки 6, датчик детонации 7, датчик температуры окружающего воздуха 34, датчик концентрации кислорода 9 и датчик массового расхода воздуха 10, поступают значения параметров, характеризующих работу испытуемого двигателя 1, например, значение частоты 45 вращения коленчатого вала. Полученная информация с датчика температуры окружающего воздуха 34, датчика температуры топлива 30, датчика оценки качества топлива 27, датчика уровня топлива с емкостным элементом 31, датчика спектрального анализа качества топлива 32 поступает в электронный блок оценки результатов датчиков

топлива 33, а оттуда информация поступает в электронный блок управления 12. Данная информация с электронного блока управления 12, а также с нагружающего устройства 15 передается в персональный компьютер с монитором 14, где обрабатывается программой СТР 2.15 и выводится на монитор. Средние значения параметров за определенный промежуток времени в цифровом виде и текущие значения параметров в виде диаграмм в определенном масштабе. Также сигналы, получаемые из блока оценки результатов работы двигателя 11, передаются и обрабатываются с помощью устройства сопряжения блока оценки результатов работы двигателя и электронного блока управления 24 и затем переходят на один из входов в модель электронного блока управления 17. На другой вход модели электронного блока управления 17 и один из входов в устройство управления работой 23 приходят сигналы с устройства сопряжения электронного блока управления и устройства управления работой 25. Затем сигналы с устройства управления работой 23 приходят на генератор-имитатор 20, затем передаются через коммутатор 21 в модель электронного блока управления 17, после чего данные сигналы обрабатываются блоком управления 16 и затем поступают на вход персонального компьютера с монитором 14 и одновременно выводятся на экран монитора соответствующие показания. Также для сравнения данные с модели электронного блока управления 17 передаются через интерфейс связи 18 в персональный компьютер с монитором 14. Одновременно сигналы с выхода датчика угловых отметок коленчатого вала 7 в виде импульсов, соответствующих углам поворота коленчатого вала, поступают на вход аналого-цифрового преобразователя 13, а на другой его информационный вход поступает текущее значение давления газов в цилиндре двигателя 1 с выхода датчика 5. С выхода аналого-цифрового преобразователя 13 значение давления газов в цилиндре в цифровом виде поступает в персональный компьютер с монитором 14, где рассчитываются индикаторные показатели двигателя, в первую очередь индикаторная работа двигателя и среднее индикаторное давление p_i , показывающие индикаторную работу двигателя на единицу его рабочего объема. По данным, поступающим с датчиков частоты вращения коленчатого вала 2, датчика распределительного вала 3, давления газов в цилиндре двигателя 4, датчиком положения дроссельной заслонки 5, датчиком детонации 6, датчиком угловых отметок коленчатого вала 7, датчиком концентрации кислорода 8, датчиком массового расхода воздуха 9 и газоанализатором вредных выбросов в продуктах сгорания 10 и датчика оценки качества топлива 27, датчика температуры топлива 29, датчика температуры топлива 30, датчика уровня топлива с емкостным элементом 31, датчика спектрального анализа качества топлива 32, датчика температуры окружающего воздуха 34, судят о работе двигателя 1.

Затем нажатием соответствующих кнопок (на чертеже не показаны) на блоке задания режимов 22 оператор выбирает эксплуатационные режим работы двигателя. В зависимости от выбранного режима работы генератор-имитатор 20 выбирает количество, последовательность и величину сигналов, имитирующих сигналы с датчика частоты вращения коленчатого вала 2, датчика распределительного вала 3, датчика давления газов в цилиндре двигателя 4, датчика положения дроссельной заслонки 5, датчика детонации 6, датчика угловых отметок коленчатого вала 7, датчик концентрации кислорода 8, датчика массового расхода воздуха 9 и газоанализатора вредных выбросов в продуктах сгорания 10. Указанные сигналы поступают на вход модели электронного блока управления на базе контроллера «Январь 5.1 (7.1)» 17. На управляющий вход модели электронного блока управления 17 с выхода блока задания режимов 22 поступает команда на работу модели электронного блока управления 17 в требуемом режиме для

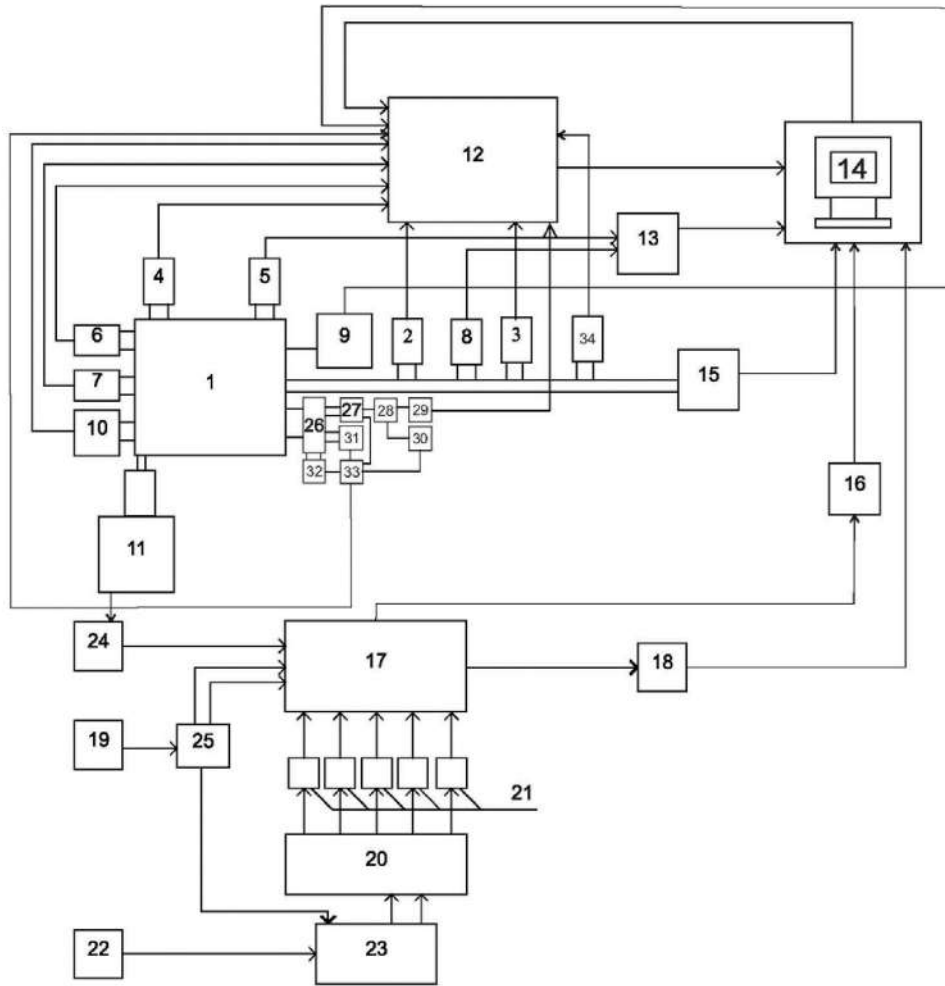
проверки работы макета (модели) двигателя. Полученные результаты с модели электронного блока управления 17 через ее интерфейс связи 18 поступают на персональный компьютер с монитором 14, где происходит анализ работы макета двигателя и его систем. Результаты анализа выводятся на монитор (на чертеже показан), где визуально наблюдают за работой макета двигателя.

Результаты работы испытуемого двигателя 1 посредством устройства сопряжения блока управления двигателя с электронным блоком управления 24 передаются в модель электронного блока управления 17, откуда сигналы поступают в персональный компьютер с монитором 14, где осуществляется сравнительный анализ полученных данных при работе испытуемого двигателя внутреннего сгорания 1 и макета двигателя с целью определения качества топлива двигателя внутреннего сгорания транспортного средства.

Устройство обеспечивает повышение информативность и точность данных о качестве топлива в реальном времени с возможностью анализа механизма их возникновения и коррекции методики моделирования работы двигателя с имитацией различных неисправностей и аварийных ситуаций, а также визуальной демонстрации работы электронных блоков управления двигателем, что позволяет осуществлять диагностические, исследовательские, доводочные и лабораторные испытания.

(57) Формула изобретения

Автоматизированный комплекс мониторинга качества топлива двигателя внутреннего сгорания транспортных средств, содержащий испытуемый двигатель, датчик частоты вращения коленчатого вала, датчик распределительного вала, датчик давления газа в цилиндре двигателя, датчик положения дроссельной заслонки, датчик детонации, датчик угловых отметок коленчатого вала, датчик концентрации кислорода, датчик массового расхода воздуха, газоанализатор вредных выбросов продуктов сгорания, блок управления двигателем, электронный блок управления, аналого-цифровой преобразователь, персональный компьютер с монитором, нагружающее устройство, блок управления, модель электронного блока управления, интерфейс связи, имитатор ключа зажигания, генератор-имитатор, коммутатор, блок задания режимов, устройство управления работой, устройство сопряжения блока управления двигателя и электронного блока управления, устройство сопряжения электронного блока управления и устройства управления работой, отличающийся тем, что дополнительно установлены датчик температуры окружающего воздуха, выход которого соединен со входом электронного блока управления, топливный бак, внутри которого выполнено отверстие, в которое закреплен топливный насос, в котором установлены датчик оценки качества топлива, датчик температуры топлива, выходы которых соединены с соответствующими входами электронного блока оценки результатов датчиков топлива, и нагревательный элемент, вход которого соединен со входом электронного блока управления, в топливном баке выпилены отверстия, в которые установлены датчик уровня топлива с емкостным элементом и датчик спектрального анализа качества топлива, выходы которых соединены с соответствующими входами электронного блока оценки результатов датчиков топлива.



Фиг. 1