

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2739652

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

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

Авторы: *Сафиуллин Равиль Нуруллович (RU), Сорокин Кирилл Владиславович (RU), Беликова Дарья Дмитриевна (RU)*

Заявка № 2020115722

Приоритет изобретения 13 мая 2020 г.

Дата государственной регистрации в
Государственном реестре изобретений
Российской Федерации 28 декабря 2020 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 13 мая 2040 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ившин





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01M 15/04 (2020.08)

(21)(22) Заявка: 2020115722, 13.05.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.05.2020

Дата регистрации:
28.12.2020

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 13.05.2020

(45) Опубликовано: 28.12.2020 Бюл. № 1

Адрес для переписки:
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
Патентно-лицензионный отдел, Патентно-
лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Сафиуллин Равиль Нуруллович (RU),
Сорокин Кирилл Владиславович (RU),
Беликова Дарья Дмитриевна (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 183160 U1, 12.09.2018. RU 194054
U1, 26.11.2019. RU 182119 U1, 03.08.2018. RU
175585 U1, 11.12.2017. US 8037741 B2, 18.10.2011.

(54) АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

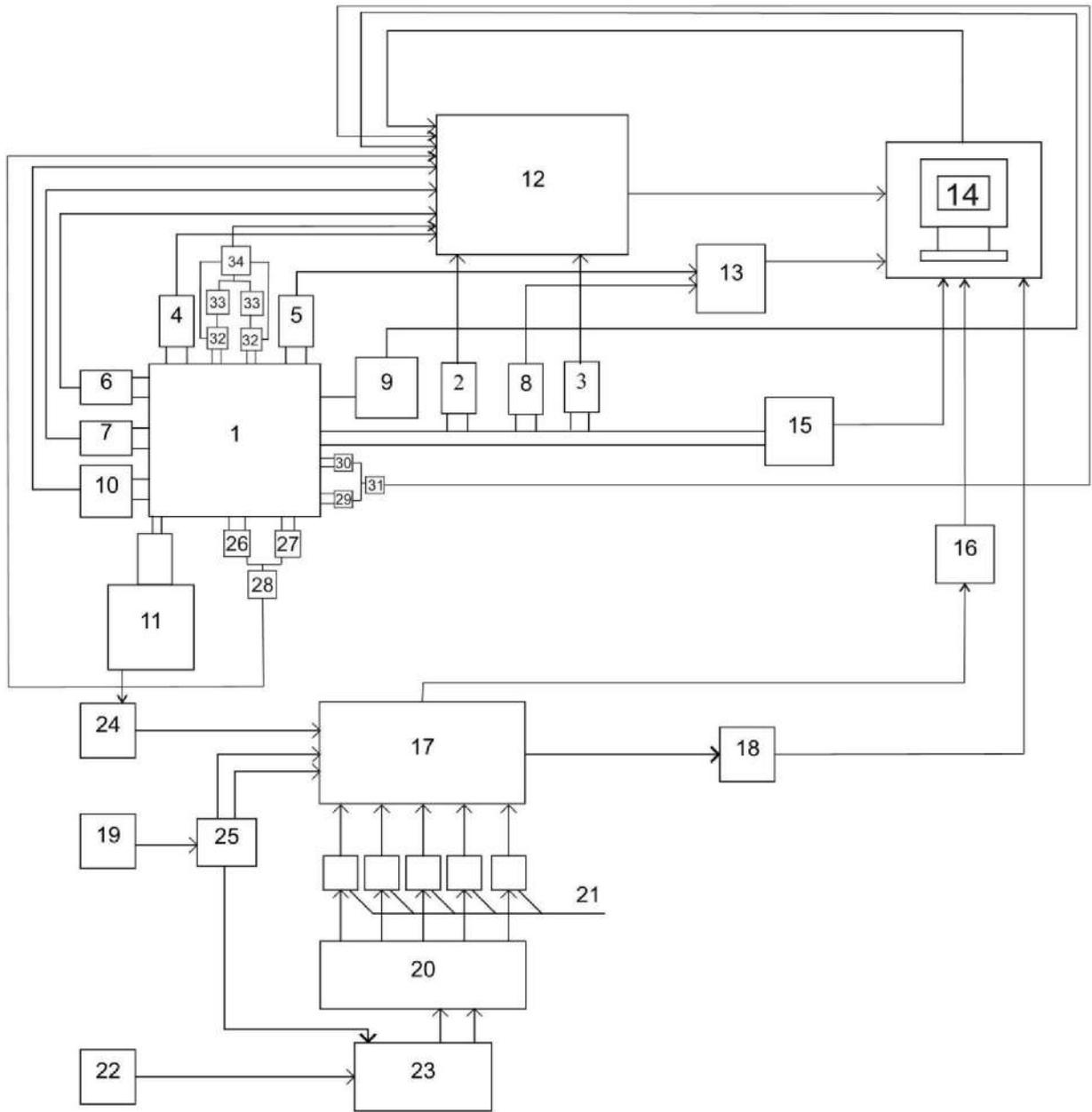
(57) Реферат:

Изобретение относится к двигателестроению, в частности к устройствам для стендовых испытаний двигателей внутреннего сгорания 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 концентрации выхлопных газов в реальном времени, позволяющих анализировать механизмы их возникновения и методики моделирования работы двигателя с имитацией различных неисправностей и аварийных ситуаций.

Автоматизированная система обеспечивает повышение информативности и точности данных о концентрации выхлопных газов 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. 1 ил.

RU 2 739 652 C1

RU 2 739 652 C1



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

G01M 15/04 (2020.08)(21)(22) Application: **2020115722, 13.05.2020**(24) Effective date for property rights:
13.05.2020Registration date:
28.12.2020

Priority:

(22) Date of filing: **13.05.2020**(45) Date of publication: **28.12.2020 Bull. № 1**

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2,
Patentno-litsenziionnyj otdel, Patentno-
litsenziionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Safiullin Ravil Nurulloovich (RU),
Sorokin Kirill Vladislavovich (RU),
Belikova Daria Dmitrievna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi
universitet» (RU)**(54) **COMPUTER-AIDED SYSTEM FOR MONITORING ENVIRONMENTAL PARAMETERS OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE OF VEHICLES**

(57) Abstract:

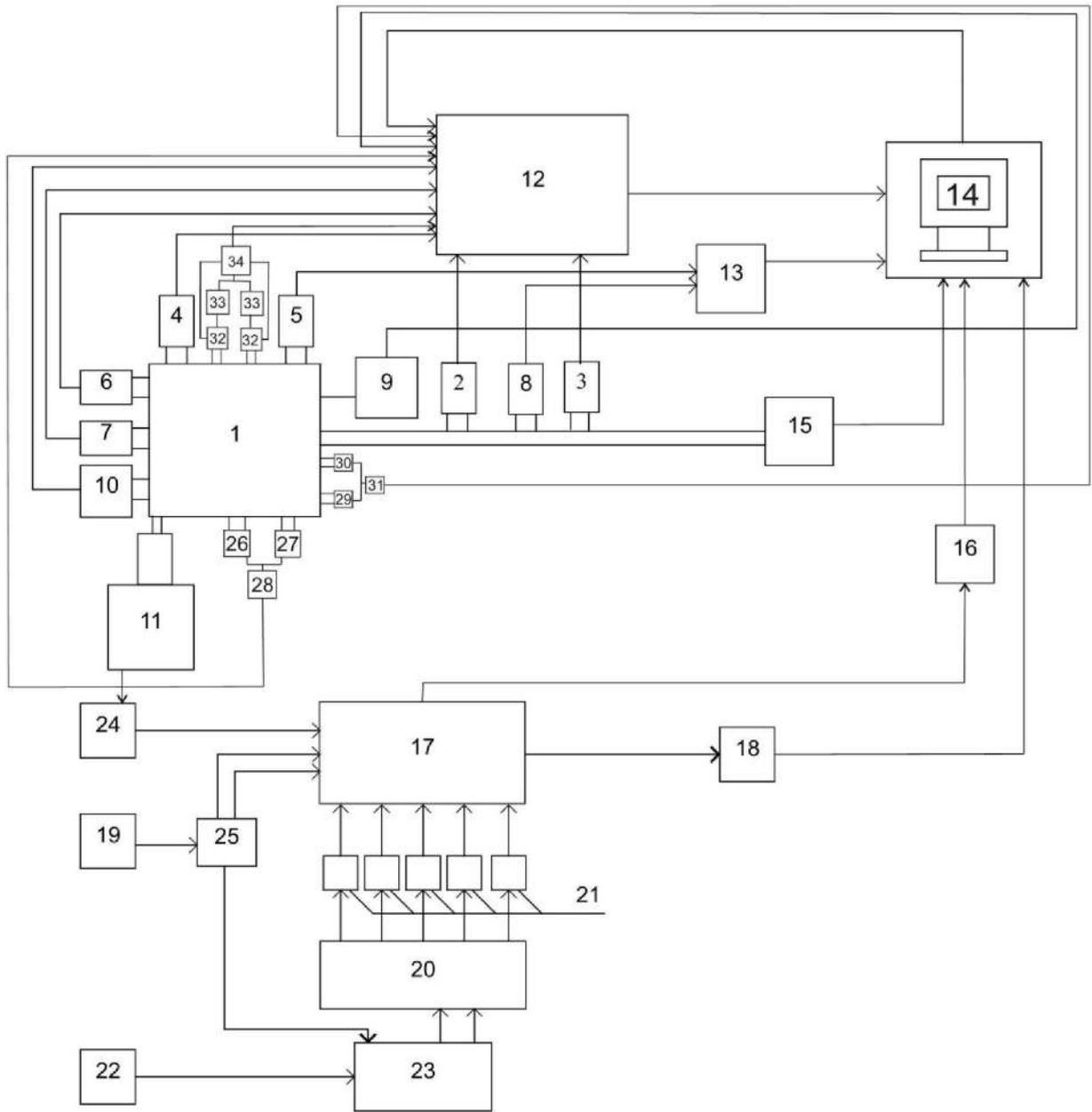
FIELD: machine building.

SUBSTANCE: invention relates to engine building, particularly, to devices for bench tests of internal combustion engines with forced ignition with liquid and gaseous fuel. Automated system provides higher information value and accuracy of data on concentration of exhaust gases in real time with possibility of analysing mechanism of their occurrence and correction of engine simulation technique with simulation of various faults and emergency situations, as well as visual demonstration of operation of electronic engine

control units, which enables to perform diagnostic, research, lapping and laboratory tests.

EFFECT: invention can be used for visual demonstration of operation of electronic engine control units, and in particular for monitoring the control of exhaust gas concentration in real time, which enable to analyse mechanisms of their occurrence and methods of simulating engine operation with imitation of various faults and emergency situations.

1 cl, 1 dwg



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 использована для визуальной демонстрации работы электронных блоков управления двигателем, а в частности для наблюдения за контролем концентрации выхлопных газов 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 об экологических параметрах двигателя внутреннего сгорания, связанная с установкой датчиков в выхлопную систему двигателя, которые не функционируют на режимах холостого хода.

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 об экологических параметрах двигателя внутреннего сгорания, связанная с установкой датчиков в выхлопную систему двигателя, которые не функционируют на режимах холостого хода.

Известна полезная модель датчика топлива (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
 5 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.

10 Недостатком устройства являются недостаточная информативность об экологических параметрах двигателя внутреннего сгорания, связанная с установкой датчиков в выхлопную систему двигателя, которые не функционируют на режимах холостого хода.

Известна автоматизированная система диагностики бензиновых автотракторных двигателей (Патент RU № 2349890, опубл.20.03.2009). Автоматизированная система
 15 основана на том, что в процессе проведения шести циклов операций "разгон-выбег" двигателя сигналы с датчика частоты вращения, датчика расхода топлива, датчика угла опережения зажигания, датчика давления поступают в устройство записи, состоящее из семи основных элементов (трех преобразователей уровня, инструментального усилителя, операционного усилителя, аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и
 20 микроконтроллера), которое преобразует их в цифровой формат и передает в персональный компьютер (ПК). После этого полученная информация обрабатывается в ПК и результаты контроля представляются пользователю в виде цифровых значений диагностических параметров и графиков динамических скоростных характеристик двигателя.

25 Недостатком устройства являются недостаточная информативность об экологических параметрах двигателя внутреннего сгорания, связанная с установкой датчиков в выхлопную систему двигателя, которые не функционируют на режимах холостого хода.

Известна имитационная система контроля качества топлива транспортных средств (патент RU № 183160, опубл.21.03.2018) принятая за прототип, которая содержит датчик
 30 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
 35 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
 40 оценки качества топлива, датчиком температуры топлива и электронным блоком оценки результатов измерений данных датчиков.

Недостатком устройства являются недостаточная информативность об экологических параметрах двигателя внутреннего сгорания, связанная с установкой датчиков в выхлопную систему двигателя, которые не функционируют на режимах холостого хода.

45 Техническим результатом является создание системы контроля данных, которая способна исследовать различные типы двигателей, определить влияния выхлопных газов на эксплуатационно-технические показатели транспортных средств, повысить информативность и точность данных о концентрации выхлопных газов в реальном

времени с возможностью анализа механизма.

Технический результат достигается тем, что он дополнительно снабжен 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 испытуемого двигателя.

Автоматизированная система мониторинга экологических параметров двигателя внутреннего сгорания транспортных средств поясняется следующей фигурой:

- 10 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;
 - 15 5 - датчик положения дроссельной заслонки;
 - 6 - датчик детонации;
 - 7 - датчик угловых отметок коленчатого вала;
 - 8 - датчик положения дроссельной заслонки;
 - 9 - датчик массового расхода воздуха;
 - 20 10 - газоанализатор вредных выбросов продуктов сгорания;
 - 11 - блок управления двигателем;
 - 12 - электронный блок управления испытуемого двигателя;
 - 13 - аналого-цифровой преобразователь;
 - 14 - персональный компьютер с монитором;
 - 25 15 - нагружающее устройство;
 - 16 - блок управления;
 - 17 - модель электронного блока управления;
 - 18 - интерфейс связи;
 - 19 - имитатор ключа зажигания;
 - 30 20 - генератор-имитатор;
 - 21 - коммутатор;
 - 22 - блок задания режимов;
 - 23 - устройство управления работой;
 - 24 - устройство сопряжения блока управления двигателя и электронного блока
 - 35 управления;
 - 25 - устройство сопряжения электронного блока управления и устройства управления работой;
 - 26 - датчик контроля качества топлива;
 - 27 - датчик температуры топлива;
 - 40 28 - электронный блок оценки результатов датчиков топлива;
 - 29 - датчик температуры моторного масла;
 - 30 - датчик контроля качества моторного масла;
 - 31 - электронный блок оценки результатов;
 - 32 - датчик температуры с положительным температурным коэффициентом;
 - 45 33 - датчик концентрации кислорода;
 - 34 - электронный блок оценки результатов датчиков температуры и датчиков кислорода.

Автоматизированная система мониторинга экологических параметров двигателя

внутреннего сгорания транспортных средств состоит из (фиг. 1) испытуемого двигателя 1 с установленными на нем датчиком частоты коленчатого вала 2 и датчика распределительного вала 3, которые подключены через разъём к испытуемому двигателю 1. К испытуемому двигателю 1 снизу через разъём подключается датчик 5 контроля качества моторного масла 30, который отвечает за оценку качества моторного масла. Сверху через разъём в двигатель подключается датчик давления газа в цилиндре двигателя 4, который показывает давления газов в цилиндре испытуемого двигателя 1, после этого через разъём подключается датчик положения дроссельной заслонки 5, отвечающий за положение дроссельной заслонки, данный датчик устанавливается 10 сверху испытуемого двигателя 1. Правее относительно датчика положения дроссельной заслонки 5, через разъём непосредственно в сам испытуемый двигатель 1 подключается датчик детонации 6, под ним подключается через разъём датчик угловых отметок коленчатого вала 7. Справа от датчика частоты вращения коленчатого вала 2 устанавливается датчик положения дроссельной заслонки 8, подключенный через 15 разъём к испытуемому двигателю 1. Снизу испытуемого двигателя 1 закреплен датчик массового расхода воздуха 9 и газоанализатор вредных выбросов продуктов сгорания 10, который находится соответственно под датчиком угловых отметок коленчатого вала 7 и подключены через разъёмы. Под датчиком массового расхода воздуха 9 устанавливаются подключенные через разъёмы датчик контроля качества топлива 26 20 и датчик температуры топлива 27, выходы с данных датчиков соединены с помощью проводов со входом в электронный блок оценки результатов датчиков топлива 28. Слева относительно датчика контроля качества топлива устанавливается соответственно через разъём, который находится в испытуемом двигателе 1, блок управления двигателем 11. Выход электронного блока управления 11 соединен через провода со входом в 25 устройство сопряжения блока управления двигателя и электронного блока управления 24.

Изобретение включает электронный блок управления испытуемого двигателя 12 испытуемым двигателем 1, например типа «Январь 5.1 (7.1)» выход которого через провода соединен с входом персонального компьютера с монитором 14, также со 30 входом персонального 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. Также с соответствующим входом персонального компьютера с монитором 14 соединен через провода соответствующий выход блок 35 управления 16. Автоматизированная система мониторинга экологических параметров двигателя внутреннего сгорания транспортных средств оборудована моделью электронного блока управления 17, например на базе контроллера «Январь 5.1 (7.1)» выход которого соединен через провода со входом интерфейса связи 18, выход которого соответственно подключен через провода ко входу персонального компьютера с 40 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 45 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 проводов с входом в электронный блок управления испытуемого двигателя 12. Выходы

с датчиков массового расхода воздуха 9 и датчика положения дроссельной заслонки 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
5 соединены соответственно через провода со входами коммутатора 21, выходы которого в свою очередь соединяются через провода с соответствующими входами на модели электронного блока управления 17. Также данное устройство оборудовано блоком задания режимов 22 выход которого соединен через провода со входом устройства управления работой 23. Заявляемая полезная модель снабжена устройством сопряжения
10 24 выход которого подключен через провода со входом модели электронного блока управления 17. Вход блока управления 16 соединены соответственно с выходом модели электронного блока управления 17, а также 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
15 соединены через провода с входом устройства управления работой 23 и входом модели электронного блока управления 17. Также система оборудована устройством сопряжения блока управления двигателем и электронного блока управления 24, выход которого соединен через провода с входом в модель электронного блока управления 17. Датчик температуры моторного масла 29, подключенным к двигателю через разъём
20 и выход которого соединен через провода со входом электронного блока оценки результатов измерений датчиков 31 выход которого соединен через провода со входом в электронный блок управления испытуемого двигателя 12. Не менее двух датчиков концентрации кислорода 33 и не менее двух датчиков температуры с положительным температурным коэффициентом 32 устанавливается снизу испытуемого двигателя 1 и
25 все четыре датчика устанавливаются в выхлопную систему до и после катализатора, путем установки их в соответствующие отверстия. К выходам датчиков концентрации кислорода 33 и датчиков с положительным температурным коэффициентом 32 через провода подключен вход в электронный блок оценки результатов датчиков температуры и датчиков кислорода 34, выход которого в свою очередь соединен через провода со
30 входом в электронный блок управления испытуемого двигателя 12.

Автоматизированная система мониторинга экологических параметров 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
35 управления испытуемого двигателя типа «Январь 5.1 (7.1)» 12 испытуемым двигателем 1. При повторном нажатии на указанную кнопку запускают двигатель 1. В электронный блок управления испытуемого двигателя 12 к которому подключены датчики: датчик частоты вращения коленчатого вала 2 и датчик частоты распределительного вала 3, датчик массового расхода воздуха 4, датчик положения дроссельной заслонки 6, датчик
40 детонации 7, датчик концентрации кислорода 9 и датчик массового расхода воздуха 10, поступают значения параметров, характеризующих работу испытуемого двигателя 1, например, значение частоты вращения коленчатого вала. Полученная информация с датчика контроля качества моторного масла 30 и датчика температуры моторного масла 29 поступает в электронный блок оценки результатов измерений данных датчиков
45 31, а оттуда в электронный блок управления испытуемого двигателя 12. Также полученная информация с датчика контроля качества топлива 26 и датчика температуры топлива 27 поступает в электронный блок оценки результатов датчиков топлива 28, а оттуда информация поступает в электронный блок управления испытуемого двигателя

12. Также полученная информация с датчиков концентрации кислорода 33 и датчиков с положительным температурным коэффициентом 32 поступает в электронный блок оценки результатов датчиков температуры и датчиков кислорода 34, а оттуда информация поступает в электронный блок управления испытуемого двигателя 12.

5 Данная информация с электронного блока управления испытуемого двигателя 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

10 сигналы, получаемые из блока управления двигателем 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

15 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

20 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

25 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

30 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,

35 датчиком угловых отметок коленчатого вала 7, датчиком положения дроссельной заслонки 8, датчиком массового расхода воздуха 9 и газоанализатором вредных выбросов в продуктах сгорания 10 и датчика контроля качества моторного масла 30 и датчика температуры моторного масла 29 и датчика контроля качества топлива 26 и датчика температуры топлива 27 и датчиков концентрации кислорода 33 и датчиков

40 результатов датчиков температуры и датчиков кислорода 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

45 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, датчика положения

дроссельной заслонки 8, датчика массового расхода воздуха 9 и газоанализатора вредных выбросов в продуктах сгорания 10 и электронный блок оценки результатов датчиков температуры и датчиков кислорода 34. Указанные сигналы поступают на вход модели электронного блока управления на базе контроллера «Январь 5.1 (7.1)» 5 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 10 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 15 компьютер с монитором 14, где осуществляется сравнительный анализ полученных данных при работе испытуемого двигателя внутреннего сгорания 1 и макета двигателя с целью определения экологических параметров двигателя внутреннего сгорания транспортного средства.

Таким образом, заявляемое изобретение обеспечивает повышение информативность 20 и точность данных о концентрации выхлопных газов 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 ползает осуществлять диагностические, исследовательские, доводочные 25 и лабораторные испытания.

(57) Формула изобретения

Автоматизированная система мониторинга экологических параметров двигателя внутреннего сгорания транспортных средств, содержащая испытуемый двигатель, 30 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 испытуемого 35 двигателя, аналого-цифровой преобразователь, персональный компьютер с монитором, нагружающее устройство, блок управления, модель электронного блока управления, интерфейс связи, имитатор ключа зажигания, генератор-имитатор, коммутатор, устройство управления работой, устройство сопряжения блока управления двигателя и электронного блока управления, устройство сопряжения электронного блока 40 управления и устройства управления работой, датчик контроля качества топлива, датчик температуры топлива, электронный блок оценки результатов датчиков топлива, датчик температуры моторного масла, датчик контроля качества моторного масла, электронный блок оценки результатов, блок задания режимов, отличающаяся тем, что она дополнительно снабжена не менее чем двумя датчиками концентрации кислорода 45 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 испытуемого двигателя.

5

10

15

20

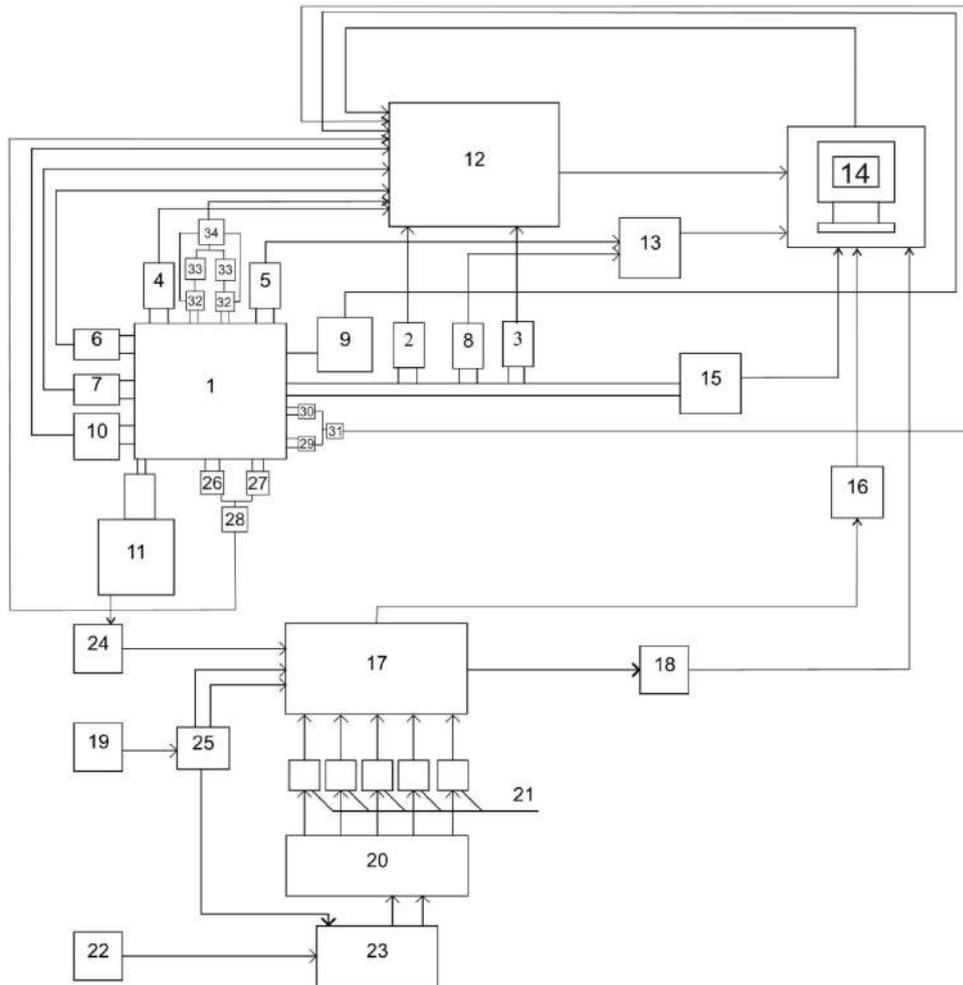
25

30

35

40

45



Фиг.1