РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2870660

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Патентообладатель: ***Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" (RU)***

Авторы: ***Сафиуллин Равилл Нуруллович (RU), Пеплер Артём Эдуардович (RU), Кузнецов Петр Сергеевич (RU)***

Заявка № **2026105655**
Приоритет изобретения **03 марта 2026 г.**
Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации **22 сентября 2026 г.**
Срок действия исключительного права
на изобретение истекает **03 марта 2046 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 870 660**(13) **C1**

(51) МПК
F01P 11/14 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F01P 11/14 (2026.05)

(21)(22) Заявка: **2026105655, 03.03.2026**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.03.2026

Дата регистрации:
22.09.2026

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **03.03.2026**

(45) Опубликовано: **22.09.2026** Бюл. № **27**

Адрес для переписки:
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II", Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):
Сафиуллин Равилл Нуруллович (RU),
Пеплер Артём Эдуардович (RU),
Кузнецов Петр Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 278297 C1, 19.12.2022. RU 238866 U1, 14.11.2025. US 5571420 A1, 05.11.1996. US 6193895 B1, 27.02.2001.**

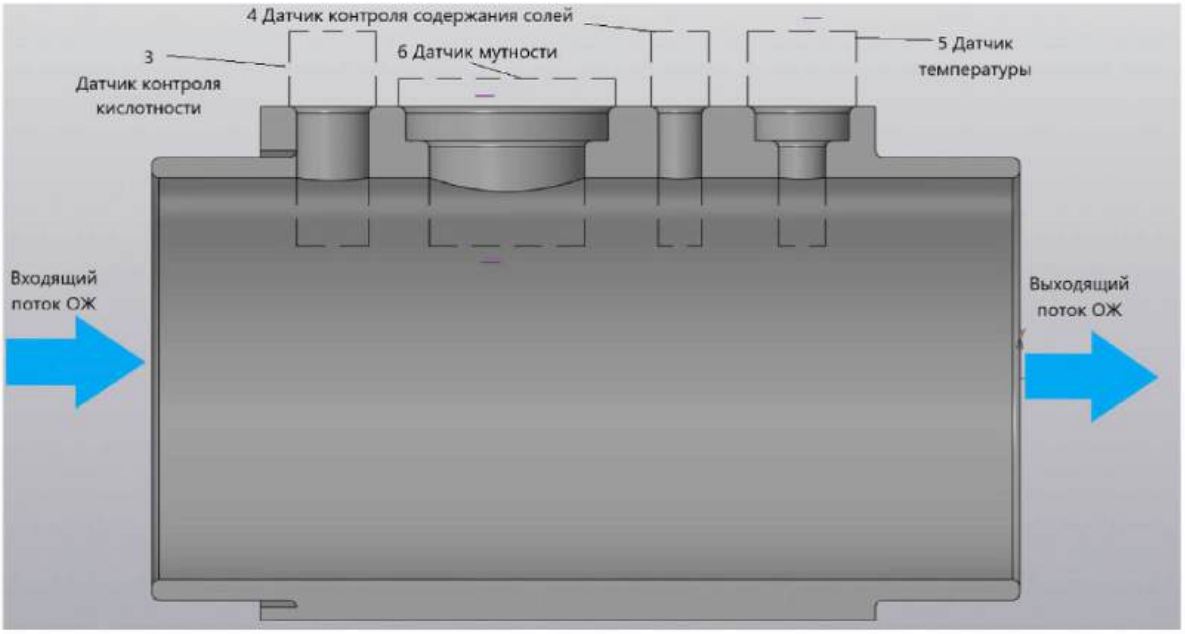
(54) АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к двигателестроению, в частности к устройствам для наблюдения за параметрами охлаждающей жидкости двигателя внутреннего сгорания (ДВС) в реальном времени. Технический результат - повышение точности определения остаточного ресурса системы охлаждения ДВС. Предложена автоматизированная система контроля качества охлаждающей жидкости двигателя, включающая блок сбора информации (1), установленный в разрез входного патрубка радиатора системы охлаждения двигателя и блок обработки информации (2). Блок сбора информации (1) закреплен на патрубках системы охлаждения червячными хомутами (12). Корпус блока сбора информации (1) выполнен из композиционного токонепроводящего материала, в центральной части которого выполнена площадка (10), в которой выполнены сквозные отверстия (11), в которые последовательно установлены датчик контроля кислотности охлаждающей жидкости (3), датчик контроля содержания солей в охлаждающей жидкости (4), датчик температуры охлаждающей жидкости (5), датчик мутности охлаждающей жидкости (6). Блок обработки информации (2) установлен в салоне транспортного средства на панели приборов и содержит аналого-цифровой преобразователь (7), с которым соединены датчики (3-6) посредством разъемов (16). Выход аналого-цифрового преобразователя (7) соединен с входом контроллера оценки качества охлаждающей жидкости (8), выход которого соединен со входом монитора (9), который установлен в верхней части корпуса (19) блока обработки информации (2). Блок обработки информации (2) содержит разъём (17) для подключения к электронному блоку управления двигателем. 5 ил.

RU 2870660 C1

RU 2870660 C1



Фиг. 5

RU 2870660 C1

RU 2870660 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 870 660**(13) **C1**

(51) Int. Cl.
F01P 11/14 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
F01P 11/14 (2026.05)

(21)(22) Application: **2026105655, 03.03.2026**

(24) Effective date for property rights:
03.03.2026

Registration date:
22.09.2026

Priority:
(22) Date of filing: **03.03.2026**

(45) Date of publication: **22.09.2026** Bull. № **27**

Mail address:
199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet imperatritsy Ekateriny II", Patentno-litsenzionnyj otdel

(72) Inventor(s):
Safiullin Ravill Nurullovich (RU),
Pepler Artem Eduardovich (RU),
Kuznetsov Petr Sergeevich (RU)

(73) Proprietor(s):
federalnoe gosudarstvennoe biudzhetnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi universitet imperatritsy Ekateriny II» (RU)

RU 2870660 C1

(54) AUTOMATED QUALITY CONTROL SYSTEM FOR COOLANT OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES

(57) Abstract:

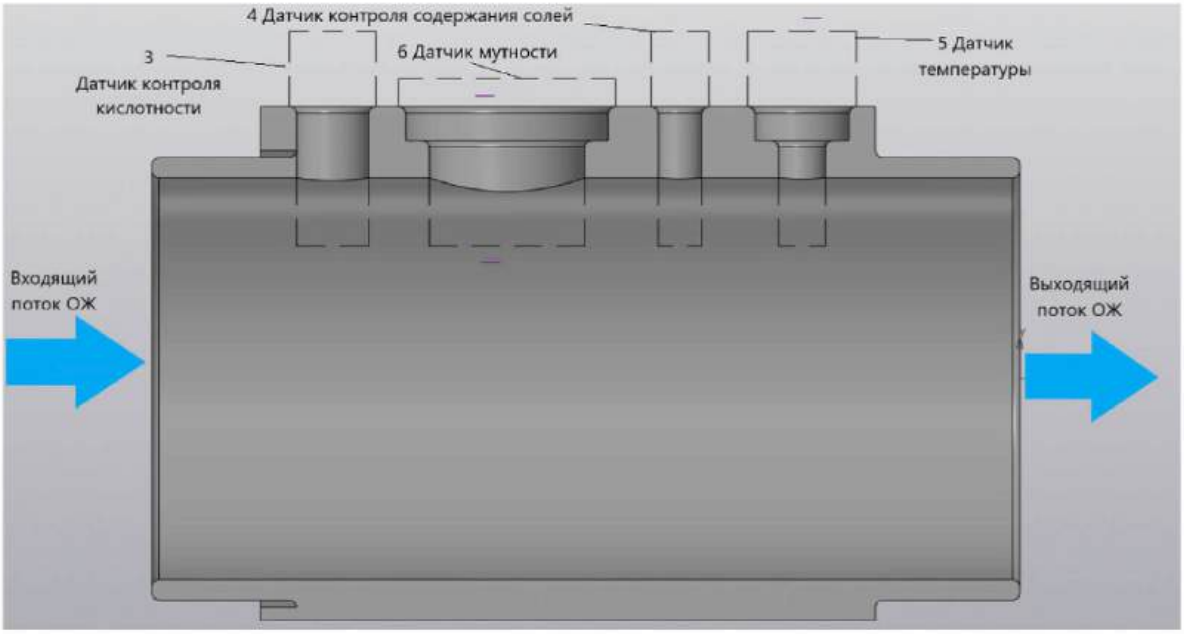
FIELD: engine engineering.

SUBSTANCE: invention relates in particular to devices for monitoring the parameters of the coolant of an internal combustion engine (ICE) in real time. An automated system for monitoring the quality of engine coolant is proposed, including information collection unit (1) installed in the inlet pipe of the radiator of the engine cooling system and information processing unit (2). Data collection unit (1) is secured to the cooling system pipes with worm clamps (12). The housing of data collection unit (1) is made from a composite non-conductive material, in the central part of which platform (10) is formed, in which through holes (11) are made, in which coolant acidity monitoring sensor (3), coolant salt content monitoring sensor (4), coolant temperature sensor (5), and coolant turbidity sensor (6) are successively installed. Information processing unit (2) is installed in the vehicle interior on the instrument panel and contains analogue-to-digital converter (7), to which sensors (3-6) are connected via connectors (16). The output of analogue-to-digital converter (7) is connected to the input of coolant quality assessment controller (8), the output of which is connected to the input of monitor (9), which is installed in the upper part of housing (19) of information processing unit (2). Information processing unit (2) contains connector (17) for connection to the electronic engine control unit.

EFFECT: increase in the accuracy of determining the residual life of the internal combustion engine cooling system.

1 cl, 5 dwg

RU 2870660 C1



Фиг. 5

RU 2870660 C1

RU 2870660 C1

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 блоков управления двигателем, а в частности для наблюдения за параметрами охлаждающей жидкости в реальном времени: кислотность, содержание хлоридов, температура и мутность жидкости.

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 является низкая информативность о функциональных параметрах двигателя внутреннего сгорания, связанная с установкой датчиков непосредственно в различные системы двигателя, а не в охлаждающую систему.

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 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, блока управления испытуемым двигателем, аналого-цифрового преобразователя, персонального компьютера с монитором. Согласно изменению, имитационная система контроля данных дополнительно снабжена моделью 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 функциональных параметрах двигателя внутреннего сгорания, связанная с установкой датчиков непосредственно в различные системы двигателя, а не в охлаждающую 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, блок управления испытуемым двигателем, аналого-цифровой преобразователь, персональный компьютер с монитором, модель 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 блоком оценки результатов измерений данных датчиков.

Недостатком устройства являются недостаточная информативность о функциональных параметрах двигателя внутреннего сгорания, связанная с установкой датчиков непосредственно в различные системы двигателя, а не в охлаждающую систему.

Известна автоматизированная система мониторинга экологических параметров двигателя внутреннего сгорания транспортных средств (патент RU № 2739652, опубл. 28.12.2020), которая содержит 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, блок управления испытуемого двигателя, аналого-цифровой преобразователь, персональный компьютер с монитором, нагружающее устройство, блок управления, модель блока управления, интерфейс связи, имитатор ключа зажигания, генератор-имитатор, коммутатор, устройство управления работой, устройство сопряжения блока управления двигателя и блока управления, устройство сопряжения блока управления и устройства управления работой, датчик контроля качества топлива, датчик температуры топлива, блок оценки результатов датчиков топлива, датчик температуры моторного масла, датчик контроля качества моторного масла, блок оценки результатов, блок задания режимов, не мене чем двух датчиков концентрации кислорода и не менее двух датчиков температуры с положительным температурным коэффициентом, блоком оценки результатов датчиков температуры и датчика кислорода.

Недостатком устройства являются недостаточная информативность о функциональных параметрах двигателя внутреннего сгорания, связанная с установкой датчиков непосредственно в различные системы двигателя, а не в охлаждающую систему.

Известна автоматизированная система функциональной диагностики двигателя внутреннего сгорания (патент RU № 2786297, опубл. 19.12.2022), принятая за прототип, которая содержит 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 положения дроссельной заслонки, датчик массового расхода воздуха, газоанализатор вредных выбросов продуктов сгорания, блок управления двигателем, блок управления испытуемого двигателя, аналого-цифровой преобразователь, персональный компьютер с монитором, нагружающее устройство, блок управления, модель блока управления, интерфейс связи, имитатор ключа зажигания, генератор-имитатор, коммутатор, блок задания режимов, устройство управления работой, устройство сопряжения блока управления двигателя и блока управления, устройство сопряжения блока управления и устройства управления работой, датчик контроля качества топлива, датчик температуры топлива, блок оценки результатов датчиков топлива, датчик температуры моторного масла, датчик контроля качества моторного масла, блок оценки результатов, датчик температуры с положительным температурным коэффициентом, датчик концентрации кислорода, блок оценки результатов датчиков температуры и датчиков кислорода, датчик температуры охлаждающей жидкости, датчик уровня охлаждающей жидкости, датчик качества

охлаждающей жидкости, блок оценки качества охлаждающей жидкости.

Недостатком устройства являются недостаточная информативность о функциональных параметрах двигателя внутреннего сгорания, связанная с установкой датчиков непосредственно в различные системы двигателя, а не в охлаждающую систему.

Техническим результатом является повышение точности определения остаточного ресурса системы охлаждения двигателей внутреннего сгорания.

Технический результат достигается тем, что блок сбора информации установлен в разрез входного патрубка радиатора системы охлаждения испытуемого двигателя, при этом концы патрубка закреплены на боковых цилиндрических опорных поверхностях блока сбора информации червячными хомутами, которые состоят из замка, в котором закреплены концы ленты и винта регулировки положения ленты, который установлен на замке, при этом корпус блока сбора информации выполнен в форме патрубка из композиционного токонепроводящего материала, в центральной части которого выполнено утолщение и площадка, в которой выполнены сквозные отверстия, в которые последовательно установлены датчик контроля кислотности охлаждающей жидкости, датчик контроля содержания солей в охлаждающей жидкости, датчик температуры охлаждающей жидкости, датчик мутности охлаждающей жидкости, выходы которых соединены разъемами с входами аналого-цифрового преобразователя, корпус блока обработки информации выполнен в форме прямоугольного короба из композитного токонепроводящего материала и установлен в салоне транспортного средства на панели приборов, внутри корпуса установлен аналого-цифровой преобразователь, выход которого соединен с входом контроллера оценки качества охлаждающей жидкости, выход которого соединен с входом монитора, который установлен в отверстие, которое выполнено в верхней части корпуса блока обработки информации, при этом в боковой стенке корпуса блока обработки информации выполнены отверстия, в которые установлены разъемы с возможностью подключения датчиков, которые установлены в блоке сбора информации, в торцевой части стенки корпуса выполнено отверстие, в которое установлен разъём с возможностью подключения к электронному блоку управления испытуемого двигателя.

Автоматизированная система для контроля качества охлаждающей жидкости транспортного средства поясняется фигурами:

фиг. 1 – блок сбора информации;

фиг. 2 – червячный хомут;

фиг. 3 – блок обработки информации;

фиг. 4 – общая схема устройства;

фиг. 5 –блок сбора информации в разрезе, где:

1 – блок сбора информации;

2 – блок обработки информации;

3 – датчик контроля кислотности охлаждающей жидкости;

4 – датчик контроля содержания солей в охлаждающей жидкости;

5 – датчик температуры охлаждающей жидкости;

6 – датчик мутности охлаждающей жидкости;

7 – аналого-цифровой преобразователь;

8 – контроллер оценки качества охлаждающей жидкости;

9 – монитор для вывода диагностических параметров;

10 – площадка для установки датчиков;

11 – отверстие;

12 – хомут;

13 – замок хомута;

14 – лента хомута;

15 – винт хомута;

16 – разъём;

17 – разъём для подключения к электронному блоку управления испытуемого двигателя;

18 – корпус блок сбора информации;

19 – корпус блока обработки информации;

20 – боковая цилиндрическая опорная поверхность.

Автоматизированная система контроля качества охлаждающей жидкости транспортного средства состоит из блока сбора информации 1 и блока обработки информации 2 (Фиг. 4). Блок сбора информации 1 установлен в разрез входного патрубка радиатора (на фигуре не показан) системы охлаждения испытуемого двигателя. Концы патрубка радиатора системы охлаждения закреплены на боковых цилиндрических опорных поверхностях 20 блока сбора информации 1 червячными хомутами 12 (фиг. 1, 2). Червячный хомут 12 состоит из замка 13 в котором закреплены концы ленты 14 и винта регулировки положения ленты 15, который установлен на замка 13.

Корпус блок сбора информации 18 (фиг. 1), выполнен в форме патрубка, из композиционного токонепроводящего материала, в центральной части которого, выполнено утолщение и площадка для установки датчиков 10. В площадке 10 выполнены сквозные отверстия 11 (фиг. 1, 5) в форме круга. В отверстие для монтажа датчиков 11 установлен датчик контроля кислотности охлаждающей жидкости 3, выход которого через кабель соединен разъемом 16 с входом аналого-цифрового преобразователя 7. В отверстие для монтажа датчиков 11 установлен датчик контроля содержания солей в охлаждающей жидкости 4, выход которого через кабель соединен разъемом 16 с входом аналого-цифрового преобразователя 7. В отверстие для монтажа датчиков 11 установлен датчик температуры охлаждающей жидкости 5, выход которого через кабель соединен разъемом 16 с входом аналого-цифрового преобразователя 7. В отверстие для монтажа датчиков 11 установлен датчик мутности охлаждающей жидкости 6, выход которого через кабель соединен разъемом 16 с входом аналого-цифрового преобразователя 7.

Корпус блока обработки информации 19 (Фиг. 3) выполнен форме прямоугольного короба из композитного токонепроводящего материала и установлен в салоне транспортного средства на панели приборов. Внутри корпуса блока обработки информации 19 установлен аналого-цифровой преобразователь 7 выход, которого через кабель соединен с входом контроллера оценки качества охлаждающей жидкости 8. Выход контроллера оценки качества охлаждающей жидкости 8 соединен через кабель с входом монитора 9, который установлен в отверстие, которое выполнено в верхней части корпуса блока обработки информации 19. В боковой стенке корпуса блока обработки информации 19 выполнены отверстия, в которые установлены разъемы 16 с возможностью подключения через кабель выходов датчиков, которые установлены в блоке сбора информации 1, к входу аналого-цифрового преобразователя 7. В торцевой части стенки корпуса блока обработки информации 19 выполнено отверстие, в которое установлен разъём с возможностью подключения к электронному блоку управления испытуемого двигателя 17.

Автоматизированная система контроля качества охлаждающей жидкости транспортного средства работает следующим образом.

При запуске испытуемого двигателя охлаждающая жидкость начинает циркулировать

по системе охлаждения испытуемого двигателя, протекая через блок сбора информации 1 (фиг. 1). Протекая через блок сбора информации 1, охлаждающая жидкость омывает нижнюю часть датчика контроля кислотности охлаждающей жидкости 3 (фиг. 5), датчика контроля содержания солей в охлаждающей жидкости 4, датчика температуры охлаждающей жидкости 5, датчика мутности охлаждающей жидкости 6.

Датчик контроля кислотности охлаждающей жидкости 3 производит замер кислотности охлаждающей жидкости, после чего данные поступают на вход аналого-цифрового преобразования 7 блока обработки информации 2, где аналоговый данные преобразуются в цифровые данные.

Датчик контроля содержание солей в охлаждающей жидкости 4 производит замер содержания солей в охлаждающей жидкости, после чего данные поступают на вход аналого-цифрового преобразования 7 блока обработки информации 2, где аналоговый данные преобразуются в цифровые данные.

Датчик температуры охлаждающей жидкости 5 производит замер температуры охлаждающей жидкости, после чего данные поступают на вход аналого-цифрового преобразования 7 блока обработки информации 2, где аналоговый данные преобразуются в цифровые данные.

Датчик мутности охлаждающей жидкости 6 производит замер мутности охлаждающей жидкости, после чего данные поступают на вход аналого-цифрового преобразования 7 блока обработки информации 2, где аналоговый данные преобразуются в цифровые данные.

Преобразованные данные с выхода аналого-цифрового преобразователя 7 блока оценки информации 2 поступают на вход контроллера оценки качества охлаждающей жидкости 8. Контроллер оценки качества охлаждающей жидкости 8 сравнивает значения получаемых данных с нормативными значениями, после чего выводит результат сравнения на монитор для вывода диагностических параметров 9. С выхода контроллера оценки качества охлаждающей жидкости 8 через разъем для подключения к электронному блоку управления испытуемого двигателя 17 данные поступают на вход электронного блока управления испытуемого двигателя (на фигуре не показан) для последующей обработки в программе и коррекции работы испытуемого двигателя.

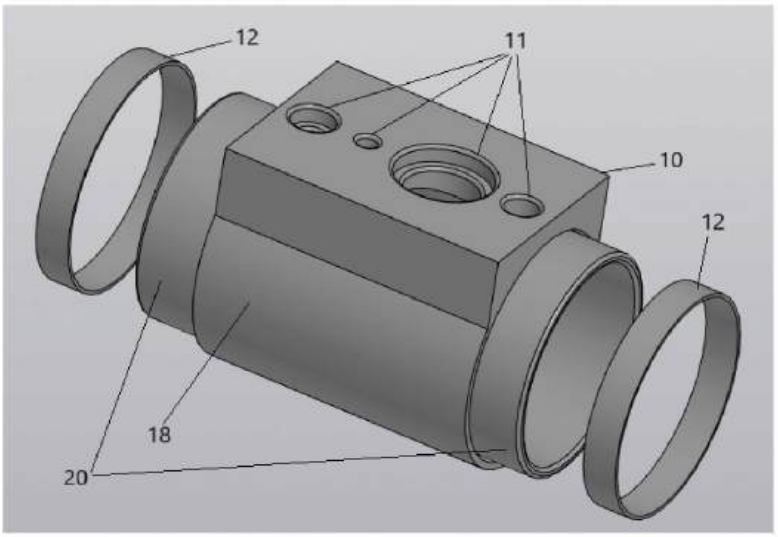
Автоматизированная система контроля качества охлаждающей жидкости транспортного средства, за счет установки в систему охлаждения блоков сбора информации и обработки информации, повышает точность выявления неисправностей в системе охлаждения, с возможностью анализа механизма их возникновения, определения остаточного ресурса и проведения коррекции работы испытуемого двигателя.

(57) Формула изобретения

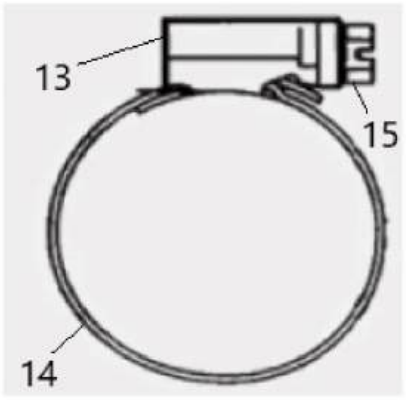
Автоматизированная система контроля качества охлаждающей жидкости двигателя внутреннего сгорания, включающая блок обработки информации, аналого-цифровой преобразователь, датчик температуры охлаждающей жидкости, отличающаяся тем, что блок сбора информации установлен в разрез входного патрубка радиатора системы охлаждения испытуемого двигателя, при этом концы патрубка закреплены на боковых цилиндрических опорных поверхностях блока сбора информации червячными хомутами, которые состоят из замка, в котором закреплены концы ленты и винта регулировки положения ленты, который установлен на замке, при этом корпус блока сбора информации выполнен в форме патрубка из композиционного токонепроводящего материала, в центральной части которого выполнено утолщение и площадка, в которой

выполнены сквозные отверстия, в которые последовательно установлены датчик контроля кислотности охлаждающей жидкости, датчик контроля содержания солей в охлаждающей жидкости, датчик температуры охлаждающей жидкости, датчик мутности охлаждающей жидкости, выходы которых соединены разъемами с входами аналого-цифрового преобразователя, корпус блока обработки информации выполнен в форме прямоугольного короба из композитного токонепроводящего материала и установлен в салоне транспортного средства на панели приборов, внутри корпуса установлен аналого-цифровой преобразователь, выход которого соединен с входом контроллера оценки качества охлаждающей жидкости, выход которого соединен с входом монитора, который установлен в отверстие, которое выполнено в верхней части корпуса блока обработки информации, при этом в боковой стенке корпуса блока обработки информации выполнены отверстия, в которые установлены разъемы с возможностью подключения датчиков, которые установлены в блоке сбора информации, в торцевой части стенки корпуса выполнено отверстие, в которое установлен разъём с возможностью подключения к электронному блоку управления испытуемого двигателя.

1

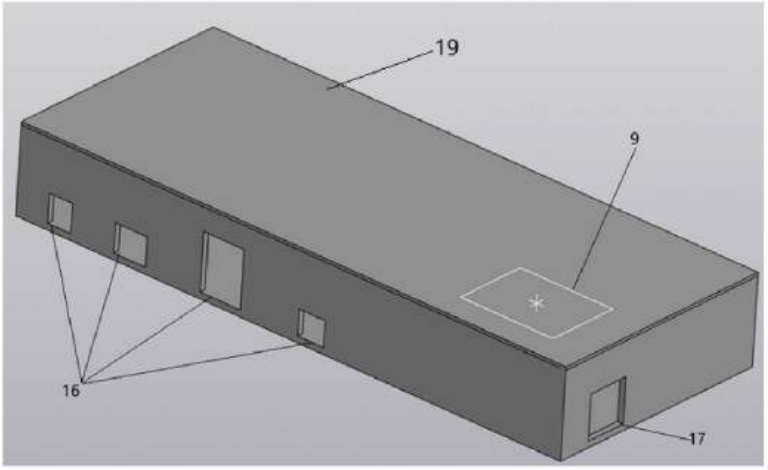


Фиг. 1



Фиг. 2

2

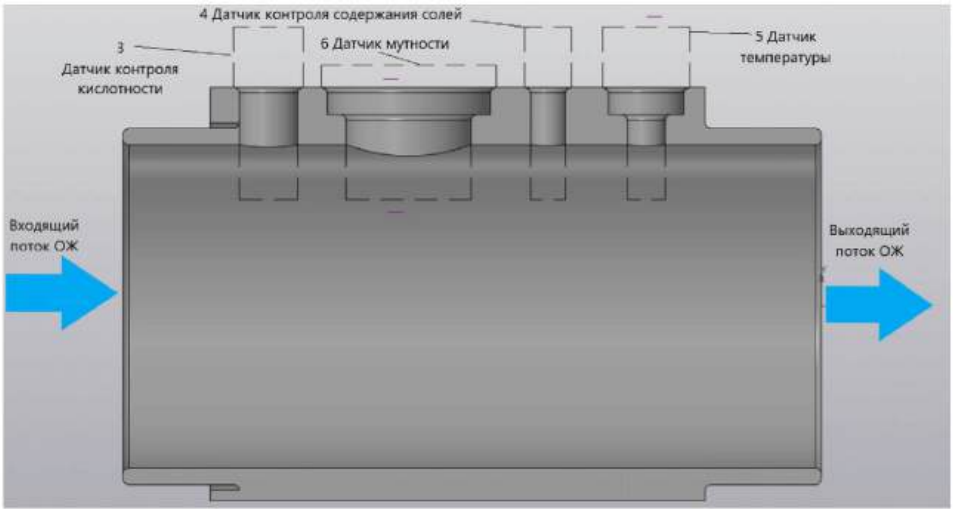

19
9
16
17

Фиг. 3


1. Блок сбора информации
3. Датчик контроля кислотности охлаждающей жидкости
4. Датчик контроля содержания солей
5. Датчик температуры охлаждающей жидкости
6. Датчик мутности охлаждающей жидкости
2. Блок оценки информации
7. Аналого-цифровой преобразователь
8. Контроллер оценки качества охлаждающей жидкости
9. Монитор для вывода диагностических параметров

Фиг. 4

3


4 Датчик контроля содержания солей
3
Датчик контроля кислотности
6 Датчик мутности
5 Датчик температуры
Входящий поток ОЖ
Выходящий поток ОЖ

Фиг. 5