

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ  
№ 2849219

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА  
ОПЕРАТИВНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ТОРМОЗНОЙ  
ЖИДКОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

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

Авторы: *Сафиуллин Равиль Нуруллович (RU), Сафиуллин Руслан Равильевич (RU), Унгефук Александр Александрович (RU), Сорокин Кирилл Владиславович (RU), Жильцов Павел Александрович (RU)*

Заявка № 2025110782

Приоритет изобретения **25 апреля 2025 г.**

Дата государственной регистрации  
в Государственном реестре изобретений  
Российской Федерации **23 октября 2025 г.**

Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает **25 апреля 2045 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 (2025.08); G01M 17/007 (2025.08); B60T 17/22 (2025.08)*

(21)(22) Заявка: 2025110782, 25.04.2025

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
25.04.2025Дата регистрации:  
23.10.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.04.2025

(45) Опубликовано: 23.10.2025 Бюл. № 30

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУ ВО "СПГУ", Патентно-лицензионный  
отдел

(72) Автор(ы):

Сафиуллин Равиль Нуруллович (RU),  
Сафиуллин Руслан Равильевич (RU),  
Унгефук Александр Александрович (RU),  
Сорокин Кирилл Владиславович (RU),  
Жильцов Павел Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

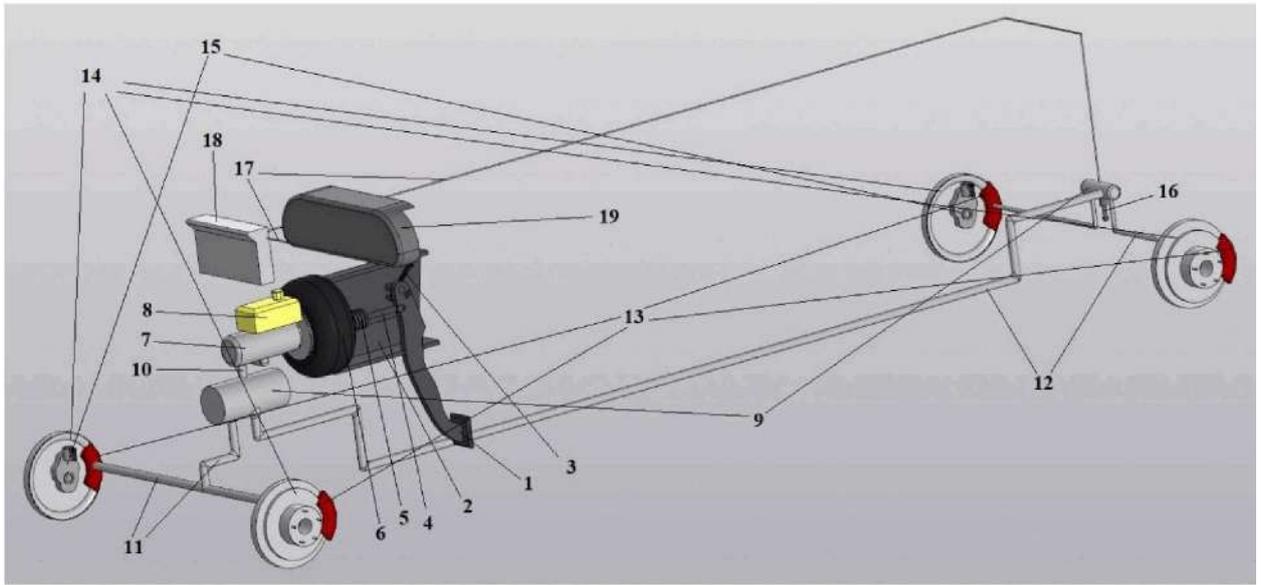
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Санкт-Петербургский горный  
университет императрицы Екатерины II"  
(RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 183160 U1, 12.09.2018. SU 441467  
А, 30.08.1974. RU 12558 U1, 20.01.2000.

## (54) АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ТОРМОЗНОЙ ЖИДКОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к рабочей тормозной системе транспортных средств. Автоматизированная система оперативной оценки качества тормозной жидкости транспортных средств включает вакуумный усилитель тормозов, главный тормозной цилиндр, бачок главного тормозного цилиндра, тройник, тормозную трубку переднего контура, тормозную трубку заднего контура, причем педаль привода тормозной системы установлена с возможностью поворота вокруг центральной оси на кронштейне, который установлен перпендикулярно к вакуумному усилителю тормозов на моторном щите, толкатель одним концом закреплен к педали привода тормозной системы, а другим концом установлен в отверстие, которое выполнено в защитном чехле корпуса клапана. Внизу главного тормозного цилиндра выполнено отверстие, в котором закреплен один конец тормозной трубки, другой конец которой – в отверстии, которое выполнено в верхней части

первого тройника, который установлен под главным тормозным цилиндром. Тормозная трубка заднего контура соединена со вторым тройником, который закреплен над осью. Суппорты установлены на каждом тормозном диске и соединены через штуцеры с тормозными трубками переднего контура и заднего контура. Тормозные диски соединены через зубчатые элементы со ступицами, которые соединены с возможностью съема с кулаками поворотными. Датчик качества состава тормозной жидкости установлен в отверстие, которое выполнено в нижней части второго тройника, выход которого соединён через кабель с входом электронного блока оценки качества тормозной жидкости, выход которого соединён через кабель с входом приборной панели. Техническим результатом является создание системы контроля параметров, которая способна анализировать различные виды тормозной жидкости в реальном времени. 3 ил.



Фиг. 1

RU 2849219 C1

RU 2849219 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*G01M 15/04* (2006.01)  
*G01M 17/007* (2006.01)  
*B60T 17/22* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*G01M 15/04 (2025.08); G01M 17/007 (2025.08); B60T 17/22 (2025.08)*

(21)(22) Application: **2025110782, 25.04.2025**

(24) Effective date for property rights:  
**25.04.2025**

Registration date:  
**23.10.2025**

Priority:  
(22) Date of filing: **25.04.2025**

(45) Date of publication: **23.10.2025** Bull. № 30

Mail address:  
**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU  
VO "SPGU", Patentno-litsenzionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Safiullin Ravil Nurulloovich (RU),  
Safiullin Ruslan Ravilevich (RU),  
Ungefuk Aleksandr Aleksandrovich (RU),  
Sorokin Kirill Vladislavovich (RU),  
Zhiltsov Pavel Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi  
universitet imperatritsy Ekateriny II» (RU)**

(54) **AUTOMATED SYSTEM FOR OPERATIONAL ASSESSMENT OF QUALITY OF BRAKE FLUID IN TRANSPORT VEHICLES**

(57) Abstract:

FIELD: vehicle braking system.

SUBSTANCE: automated system for the rapid assessment of the quality of vehicle brake fluid includes a vacuum brake booster, a master brake cylinder, a master brake cylinder reservoir, a tee, a front circuit brake pipe, a rear circuit brake pipe, wherein the brake system drive pedal is mounted so as to be rotatable about a central axis on a bracket which is mounted perpendicular to the vacuum brake booster on the engine shield, the push rod is fixed at one end to the brake system drive pedal and at the other end is installed in an opening made in the protective cover of the valve housing. There is a hole at the bottom of the master brake cylinder, in which one end of the brake pipe is fixed, the other end of which is in a hole made in the upper part of the first tee, which is installed under the

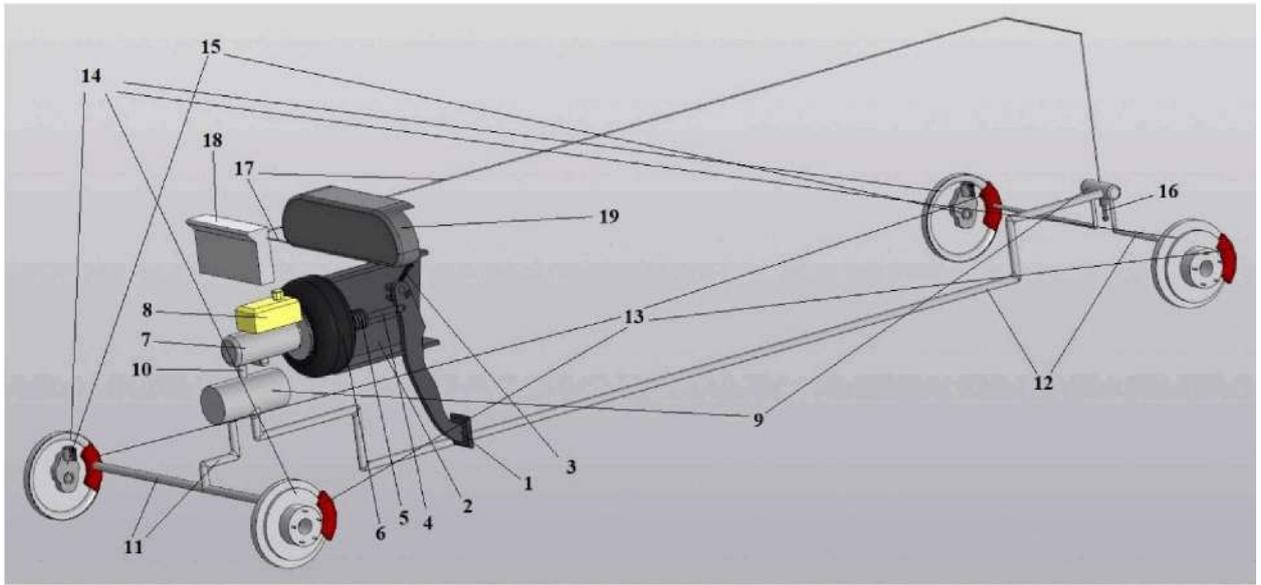
master brake cylinder. The rear circuit brake pipe is connected to the second tee, which is fixed above the axle. The calipers are installed on each brake disc and connected via fittings to the front and rear brake lines. The brake discs are connected via toothed elements to the hubs, which are connected with the possibility of removal with swivel knuckles. A brake fluid quality sensor is installed in a hole made in the lower part of the second tee, the output of which is connected via a cable to the input of the electronic brake fluid quality assessment unit, the output of which is connected via a cable to the input of the instrument panel.

EFFECT: creation of a parameter control system capable of analysing various types of brake fluid in real time.

1 cl, 3 dwg

RU 2 849 219 C1

RU 2 849 219 C1



Фиг. 1

RU 2849219 C1

RU 2849219 C1

Изобретение относится к рабочей тормозной системе, в частности, к устройствам для стендовых испытаний над качеством состава тормозной жидкости. Изобретение может быть использовано для визуальной демонстрации работы электронных блоков управления двигателем, а в частности для наблюдения за функциональными параметрами в реальном времени.

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 функциональных параметрах двигателя внутреннего сгорания, связанная с установкой датчиков непосредственно в различные системы двигателя.

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 функциональных параметрах двигателя внутреннего сгорания, связанная с установкой датчиков непосредственно в различные системы двигателя.

Известна полезная модель датчика аварийного уровня тормозной жидкости (Патент RU № 50491, опубл.20.01.2006), которая включает корпус с электросоединителем и с расположенной в его закрытой защитным колпачком полости электроконтактной группой, основание корпуса, имеющее направляющую толкателя, зажимное упругодеформируемое кольцо, установленный на направляющем пояске основания корпуса отражатель, и установленный на толкателе поплавков, отличающийся тем, что на толкателе между нижним торцом направляющей толкателя и поплавком установлена дистанционная втулка, опирающаяся на последний и выполненная из стойкого к

тормозной жидкости синтетического материала с толщиной стенки, превышающей радиальный зазор между толкателем и образующей поверхностью отверстия его расположения в направляющей толкателя по нижнему торцу, причем величина длины открытого участка толкателя между верхним торцом дистанционной втулки и нижним торцом направляющей толкателя расположена в диапазоне от 2 мм до 5 мм и не превышает зазор между верхним торцом толкателя и ответной поверхностью защитного колпачка.

Недостатками данного технического решения являются: невозможность применения датчика аварийного уровня тормозной жидкости в резервуарах с более большими габаритами по высоте чем предусмотрено конструкцией датчика, так как в этих случаях возникает необходимость применения толкателя с более длинным участком между торцом направляющей толкателя и поплавком, а это в свою очередь ведет к тому, что при исправной тормозной системе на поплавок, находящийся в тормозной жидкости, действует выталкивающая сила, прижимающая его к направляющей толкателя, при этом удлинённый толкатель может воздействовать на защитный колпачок и вызывать его разрушение или демонтаж.

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 функциональных параметрах двигателя внутреннего сгорания, связанная с установкой датчиков непосредственно в различные системы двигателя.

Известна тормозная система с принудительной очисткой рабочей жидкости (патент RU №194870, опубл.26.12.2019), принятая за прототип, которая состоит из вакуумного усилителя тормозов, главного тормозного цилиндра, тормозная трубка переднего контура, тормозная трубка заднего контура, тормозных механизмов передних и задних колес, регулятора давления, тройники, бачек главного тормозного цилиндра, обратная тормозная трубка переднего контура, обратная тормозная трубка заднего контура, блок управления и очистки, трубка слива очищенной тормозной жидкости, также уточненная конструкция предложенного блока управления и очистки включает в себя систему принудительной циркуляции тормозной жидкости состоящего из трехпозиционного электрического выключателя, тройного нормально закрытого гидравлического клапана, насоса с электрическим приводом, обезвоживающего и удаляющего продукты износа из тормозную жидкости элемента.

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

Техническим результатом является создание системы контроля параметров, которая способна анализировать различные виды тормозной жидкости в реальном времени.

Технический результат достигается тем, что педаль привода тормозной системы установлена с возможностью поворота вокруг центральной оси на кронштейне, который установлен перпендикулярно к вакуумному усилителю тормозов на моторном щите, толкатель одним концом закреплен к педали привода тормозной системы, а другим концом установлен в отверстие, которое выполнено в защитном чехле корпуса клапана, внизу главного тормозного цилиндра выполнено отверстие, в котором закреплен один конец тормозной трубки, другой конец которой - в отверстие, которое выполнено в верхней части первого тройника, который установлен под главным тормозным цилиндром, тормозная трубка заднего контура соединена с вторым тройником, который закреплен над осью, суппорты установлены на каждом тормозном диске и соединены через штуцеры с тормозными трубками переднего контура и заднего контура, тормозные диски соединены через зубчатые элементы со ступицами, которые соединены с возможностью съема с кулаками поворотными, датчик качества состава тормозной жидкости установлен в отверстие, которое выполнено в нижней части второго тройника, выход которого соединён через кабель с входом электронного блока оценки качества тормозной жидкости, выход которого соединён через кабель с входом приборной панели.

Автоматизированная система оперативной оценки качества тормозной жидкости транспортных средств, включающая рабочую тормозную систему, поясняется фигурой:

фиг.1 - общая схема устройства, где:

- 1 - педаль привода тормозной системы;
- 2 - кронштейн;
- 3 - возвратная пружина;
- 4 - толкатель;
- 5 - защитный чехол корпуса клапана;
- 6 - вакуумный усилитель тормозов;
- 7 - главный тормозной цилиндр;
- 8 - бачок главного тормозного цилиндра;
- 9 - тройник;
- 10 - тормозная трубка;
- 11 - тормозная трубка переднего контура;
- 12 - тормозная трубка заднего контура;
- 13 - суппорт;
- 14 - тормозной диск;
- 15 - кулак поворотный;
- 16 - датчик качества состава тормозной жидкости;
- 17 - кабель;
- 18 - электронный блок оценки качества тормозной жидкости;
- 19 - приборная панель;
- 20 - ось;
- 21 - ступица.

Автоматизированная система оперативной оценки качества тормозной жидкости транспортных средств состоит из педали привода тормозной системы 1 (фиг. 1-3), которая установлена с возможностью поворота вокруг центральной оси на кронштейне 2. Кронштейн 2 установлен перпендикулярно к вакуумному усилителю тормозов 6 на моторном щите (на фигуре не показано). Толкатель 4 одним концом закреплен к педали

привода тормозной системы 1, а другой конец установлен в отверстие, которое выполнено в защитном чехле корпуса клапана 5. Вакуумный усилитель тормозов 6 соединён с главным тормозным цилиндром 7, который установлен в отверстие, выполненное в вакуумном усилителе 6. Сверху на главном тормозного цилиндре 7 установлен с возможностью съема бачок главного тормозного цилиндра 8. В нижней части первого тройника 9 выполнены отверстия, в одно из которых установлен один конец тормозной трубки переднего контура 11, другие концы тормозной трубки переднего контура 11 соединены с суппортами, которые установлены на передних тормозных дисках 14, а в другое - один конец тормозной трубки заднего контура 12, другой конец которой закреплен в отверстии, которое выполнено в боковой поверхности второго тройника 9, который установлен над осью 20. Суппорты 13 установлены на каждом тормозном диске 14 и соединены с тормозными трубками переднего контура 11 и тормозными трубками заднего контура 12 через штуцеры. Тормозные диски 14 соединены со ступицами 21 через зубчатые элементы. Кулаки поворотные 15 соединены со ступицей 21 через болтовые соединения. Датчика качества состава тормозной жидкости 16 установлен в отверстие, которое выполнено в нижней части второго тройника 9. Выход датчика качества состава тормозной жидкости 16 соединён через кабель 17 с входом электронного блока оценки качества тормозной жидкости 18, выход которого соединён через кабель 17 с входом приборной панели 19.

Автоматизированная система оперативной оценки качества тормозной жидкости транспортных средств работает следующим образом: происходит подача тормозной жидкости по средству нажатия на педаль привода тормозной системы 1, в результате чего толкатель 4 воздействует на вакуумный усилитель тормозов 6, пройдя через защитный чехол корпуса клапана 5 и противодействуя сопротивлению возвратной пружины 3, внутри кронштейна 2. Вакуумный усилитель тормозов 6 нагнетает тормозную жидкость в главный тормозной цилиндр 7. Тормозная жидкость попадает в главный тормозной цилиндр 7 из бачка главного тормозного цилиндра 8, в котором находится тормозная жидкость. Далее тормозная жидкость поступает в тройник 9 через тормозную трубку 10. Вследствие подачи тормозной жидкости через тормозные трубки переднего контура 11 и тормозные трубки заднего контура 12 на суппорты 13 возникает давление и сжатие тормозного диска 14, вследствие чего ось 20 и ступица 21 прекращают вращение и транспортное средство совершает остановку. Датчик качества состава тормозной жидкости тормозной магистрали 16 работает по принципу диэлектрической проницаемости. При подаче на выводы проводников и переменного напряжения между электродами неоновой лампы и проводящей пластиной возникает электрическое поле. При достижениях напряженности поля некоторой критической величины в колбе лампы возникает тлеющий разряд и образуется плазма. Потенциалы электродов газоразрядного прибора определяются местными потенциалами окружающей плазмы и переменным напряжением, наведенным через емкость промежутка между газоразрядным прибором и проводящей пластиной. Местные потенциалы плазмы около электродов не равны, в результате чего при наличии в лампе тлеющего разряда на выводах проводников и возникает постоянная составляющая напряжения. Переменная составляющая напряжения между указанными выводами возникает из-за разной емкости электродов газоразрядного прибора по отношению к проводящей пластине. Постоянное напряжение между выводами проводников зависит от интенсивности тлеющего разряда внутри лампы, а интенсивность разряда зависит, в свою очередь, от диэлектрической проницаемости тормозной жидкости, заполняющего промежуток между газоразрядным прибором и проводящей пластиной. Переменная составляющая напряжения не несет

полезной информации и подлежит фильтрации. В результате отличия диэлектрической проницаемости тормозных жидкостей разного качества состава электронный блок оценки качества тормозной жидкости 18, например ЭБУ «Январь 5.1», получает соответствующий сигнал через кабель 17, который характеризуется значением качества состава тормозной жидкости, который поступает на приборную панель 19 через кабель 17.

Система обеспечивает повышение информативности и точности параметров в реальном времени с возможностью анализа различных отклонений состава тормозной жидкости за счёт добавления в рабочую тормозную систему датчика качества состава тормозной жидкости тормозной магистрали, соединённого через кабель с электронным блоком оценки качества тормозной жидкости. Это позволяет осуществлять диагностические, исследовательские испытания для повышения срока эксплуатации транспортного средства вследствие повышения срока эксплуатации рабочей тормозной системы.

15

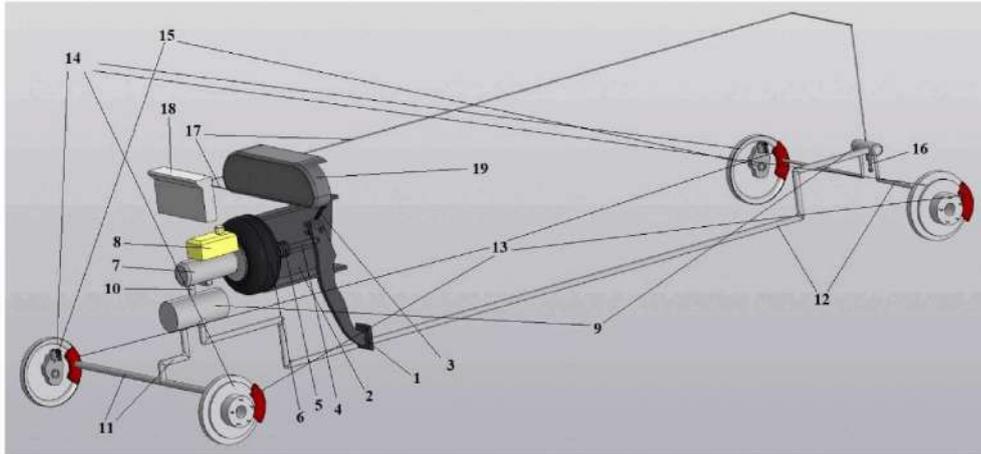
#### (57) Формула изобретения

Автоматизированная система оперативной оценки качества тормозной жидкости транспортных средств, включающая вакуумный усилитель тормозов, главный тормозной цилиндр, бачок главного тормозного цилиндра, тройник, тормозную трубку переднего контура, тормозную трубку заднего контура, отличающийся тем, что педаль привода тормозной системы установлена с возможностью поворота вокруг центральной оси на кронштейне, который установлен перпендикулярно к вакуумному усилителю тормозов на моторном щите, толкатель одним концом закреплен к педали привода тормозной системы, а другим концом установлен в отверстие, которое выполнено в защитном чехле корпуса клапана, внизу главного тормозного цилиндра выполнено отверстие, в котором закреплен один конец тормозной трубки, другой конец которой – в отверстии, которое выполнено в верхней части первого тройника, который установлен под главным тормозным цилиндром, тормозная трубка заднего контура соединена со вторым тройником, который закреплен над осью, суппорты установлены на каждом тормозном диске и соединены через штуцеры с тормозными трубками переднего контура и заднего контура, тормозные диски соединены через зубчатые элементы со ступицами, которые соединены с возможностью съема с кулаками поворотными, датчик качества состава тормозной жидкости установлен в отверстие, которое выполнено в нижней части второго тройника, выход которого соединён через кабель с входом электронного блока оценки качества тормозной жидкости, выход которого соединён через кабель с входом приборной панели.

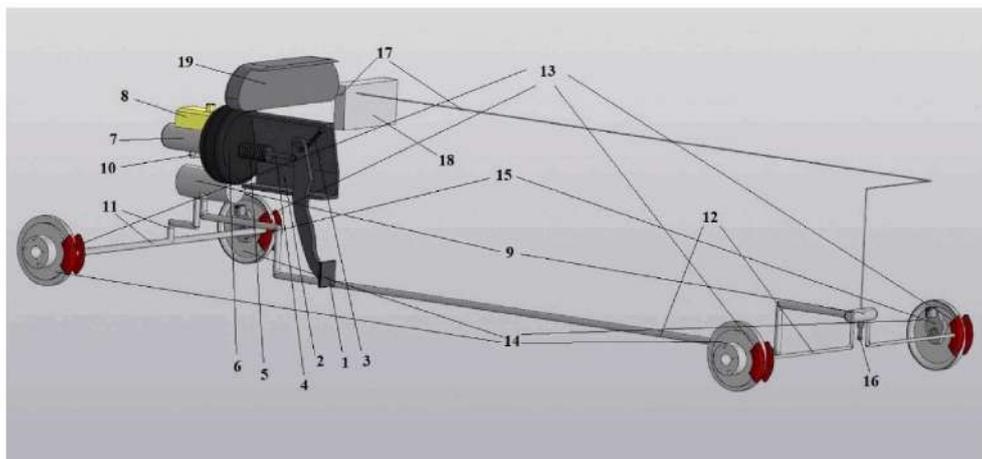
40

45

1

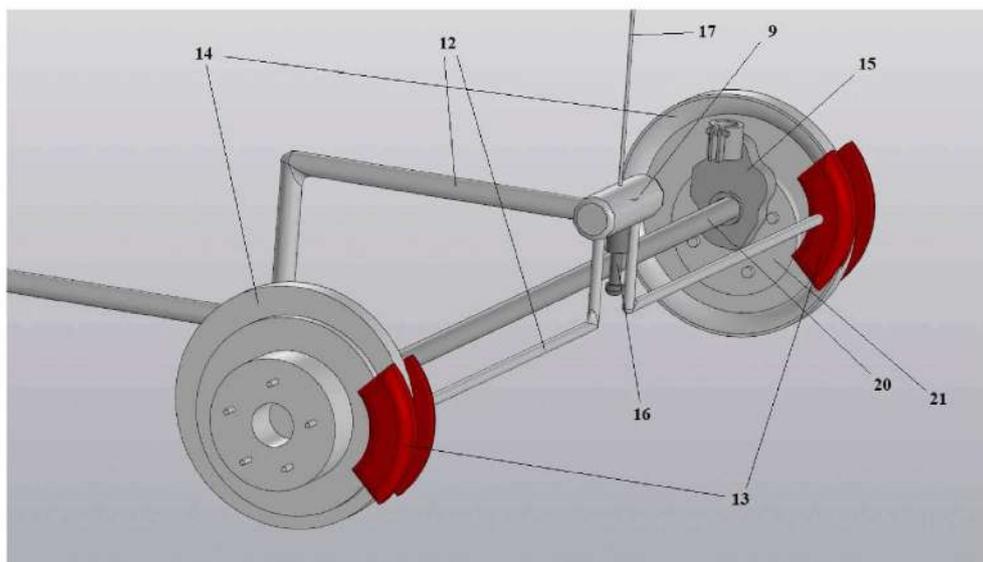


Фиг. 1



Фиг. 2

2



Фиг. 3