



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012129668/06, 13.07.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
13.07.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.07.2012

(45) Опубликовано: 10.01.2013 Бюл. № 1

Адрес для переписки:

105077, Москва, а/я 154, Б.В. Мызникову

(72) Автор(ы):

Жердев Анатолий Анатольевич (RU),  
Смирнов Игорь Алексеевич (RU),  
Стриженов Евгений Михайлович (RU),  
Фомкин Анатолий Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

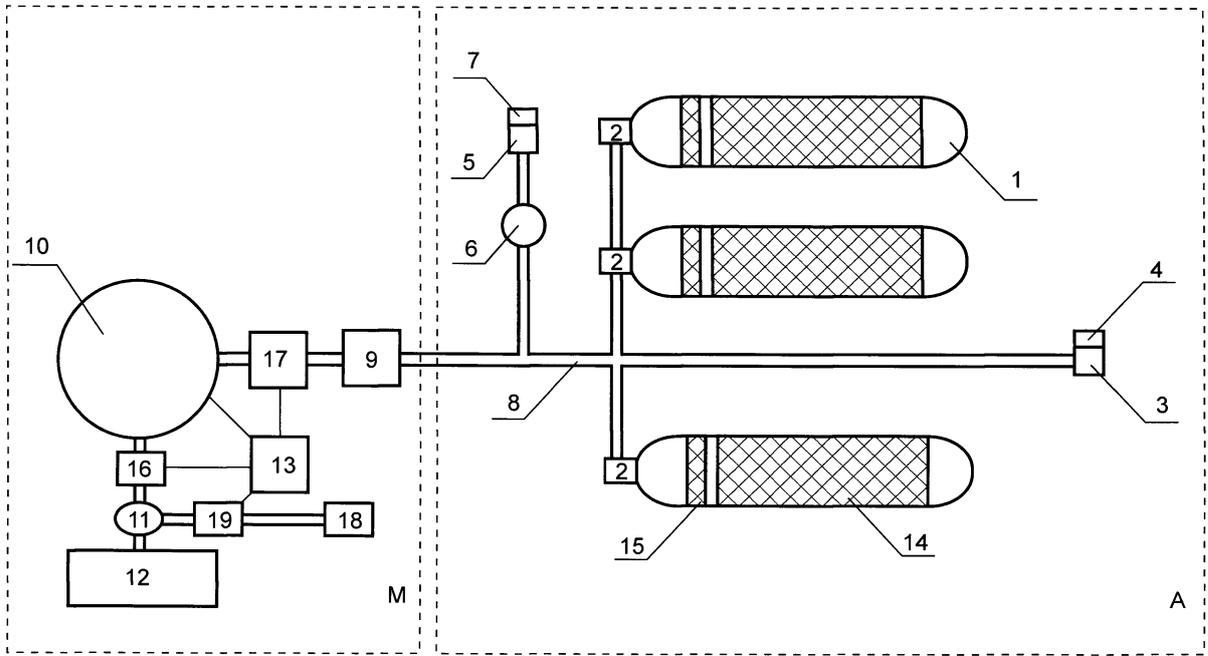
Жердев Анатолий Анатольевич (RU)

(54) ГАЗОБАЛОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Формула полезной модели

1. Газобаллонная система для двигателей внутреннего сгорания, содержащая, по меньшей мере, один газовый баллон для хранения газового топлива, с запорным вентилем, расположенным в горловине баллона, соединенный с заправочным устройством, и содержащая последовательно соединенные газопроводом газовый фильтр, редуктор давления, переключатель видов топлива, адаптированный для соединения с карбюратором, и электрически соединенный с блоком управления, характеризующаяся тем, что газовый баллон для хранения газового топлива включает в себя слой адсорбента, поверх которого имеется слой задерживающего пыль вещества, и тем, что заправочное устройство выполнено выносным и адаптировано для крепления на кузове транспортного средства и для соединения с газонаполнительной компрессорной станцией низкого давления, при этом заправочное устройство включает в себя первый запорный вентиль, и тем, что газобаллонная система для двигателей внутреннего сгорания снабжена дополнительным заправочным устройством, адаптированным для соединения с газонаполнительной компрессорной станцией высокого давления, при этом дополнительное заправочное устройство включает в себя дополнительный редуктор и второй запорный вентиль, и тем, что газобаллонная система для двигателей внутреннего сгорания включает в себя экономайзер, установленный между редуктором и переключателем видов топлива, и тем, что газобаллонная система для двигателей внутреннего сгорания включает в себя электромагнитный клапан, установленный между газовым фильтром и редуктором, и тем, что блок управления электрически соединен с электромагнитным клапаном и редуктором давления.

2. Газобаллонная система для двигателей внутреннего сгорания по п.1, характеризующаяся тем, что слой адсорбента состоит из активированного угля с развитой микропористой структурой с преимущественным размером фракции гранул, имеющих диаметр 0,5-1,5 мм, и с преимущественным размером пор 1-5 нм.



1 U 4 4 8 4 4 1 2 3 8 2 1 U R U

R U 1 2 3 8 4 4 U 1

Настоящая полезная модель относится к устройствам питания двигателей газообразным топливом, а более конкретно к газобаллонным системам для двигателей внутреннего сгорания, содержащим, по меньшей мере, один газовый баллон для хранения газового топлива, с запорным вентиляем, расположенным в горловине баллона, соединенным с заправочным устройством, последовательно соединенным газопроводом газовым фильтром, редуктором давления, переключателем видов топлива, адаптированным для соединения с карбюратором, и электрически соединенным с блоком управления, и может быть использована для питания двигателей внутреннего сгорания транспортных средств.

Известна газобаллонная система для двигателей внутреннего сгорания, содержащая, по меньшей мере, один газовый баллон для хранения газового топлива, с запорным вентиляем, расположенном в горловине баллона, соединенный с заправочным устройством, и содержащая последовательно соединенные газопроводом газовый фильтр, редуктор давления, переключатель видов топлива, адаптированный для соединения с карбюратором, и электрически соединенный с блоком управления (см. заявку на патент на изобретение РФ №2000125383, опубликован в 2002 году). В этом устройстве содержатся последовательно соединенные газопроводом заправочное устройство, газовый баллон с блоком запорно-предохранительной аппаратуры, устанавливаемым в горловину газового баллона, запорный газовый клапан с фильтром, выход которого подсоединен к входу подогревателя сжиженного газа, выход которого подсоединен к одному входу одноступенчатого редуктора-испарителя, второй вход которого соединен вакуумным шлангом с впускным коллектором двигателя внутреннего сгорания, а выход со входом дозатора, а также переключатель видов топлива и электронный блок управления (бортовой компьютер) электрически соединенный с переключателем видов топлива, блоком запорно-предохранительной аппаратуры, устанавливаемым в горловину газового баллона, запорным газовым клапаном с фильтром, дозатором, датчиком циклов вращения коленчатого вала и датчиком содержания кислорода в выхлопных газах двигателя внутреннего сгорания  $\lambda$ -зондом), выход дозатора соединен с входом средства, осуществляющего управляемое запирающее газопровода у входа во впускной тракт двигателя (переходную коробку воздушного фильтра или впускной коллектор и, которое электрически соединено с электронным блоком управления (бортовым компьютером), а выход подсоединен к переходной коробке воздушного фильтра.

Недостатком известного устройства является то, что эффективность использования пропан-бутановой смеси резко снижается при снижении температуры, при смене времени года, нужно менять летний и зимний состав пропан-бутановой смеси, а при температуре ниже  $-40^{\circ}\text{C}$  без подогрева баллона использование невозможно. Кроме того для использования пропан-бутановой смеси требуется специальное оборудование, позволяющее перерабатывать попутный нефтяной газ, запасы которого исчерпаемы. Использование пропан-бутановой смеси имеет невысокую экологичность по сравнению с использованием метана ввиду наличия токсичных выхлопов. Кроме того, пропан-бутановая смесь намного опаснее, чем природный газ

Известна газобаллонная система для двигателей внутреннего сгорания, содержащая, по меньшей мере, один газовый баллон для хранения газового топлива, с запорным вентиляем, расположенном в горловине баллона, соединенный с заправочным устройством, и содержащая последовательно соединенные газопроводом газовый фильтр, редуктор давления, переключатель видов топлива, адаптированный для соединения с карбюратором, и электрически соединенный с блоком управления (см.

заявку на патент на изобретение РФ №2000126527, опубликован в 2002 году).

Данное устройство взято за прототип предлагаемой полезной модели.

В данном устройстве газобаллонная система для двигателей внутреннего сгорания, содержит последовательно соединенные газопроводом заправочное устройство, газовый баллон с блоком запорно-предохранительной аппаратуры, устанавливаемым в горловину газового баллона, запорный газовый клапан с фильтром, выход которого подсоединен к входу подогревателя газа, выход которого подсоединен к входу одноступенчатого редуктора-испарителя, переключатель видов топлива и электронный блок управления (бортовой компьютер), электрически соединенный с переключателем видов топлива, блоком запорно-предохранительной аппаратуры, устанавливаемым в горловину газового баллона, запорным газовым клапаном с фильтром, вторым дозатором, датчиком циклов вращения коленчатого вала и датчиком содержания кислорода в отработавших газах двигателя внутреннего сгорания ( $\lambda$ -зондом). Выход одноступенчатого редуктора-испарителя соединяется с одним входом первого дозатора, другой вход которого соединяется вакуумным шлангом с впускным коллектором двигателя внутреннего сгорания, а выход со входом второго дозатора, выход которого соединен с входом средства, осуществляющего управляемое запирающее газопровода у входа во впускной трубопровод двигателя (переходная коробка воздушного фильтра), выход которого подсоединен к впускному трубопроводу (переходная коробка воздушного фильтра) двигателя, а электронный блок управления (бортовой компьютер) электрически соединен с указанным средством

Недостатком прототипа является то, что эффективность использования пропан-бутановой смеси резко снижается при снижении температуры, при смене времени года, нужно менять летний и зимний состав пропан-бутановой смеси, а при температуре ниже  $-40^{\circ}\text{C}$  без подогрева баллона использование невозможно. Кроме того для использования пропан-бутановой смеси требуется специальное оборудование, позволяющее перерабатывать попутный нефтяной газ, запасы которого исчерпаемы. Использование пропан-бутановой смеси имеет невысокую экологичность по сравнению с использованием метана ввиду наличия токсичных выхлопов. Кроме того, пропан-бутановая смесь намного опаснее, чем природный газ.

Опираясь на это оригинальное наблюдение настоящая полезная модель, главным образом, имеет целью предложить газобаллонную систему для двигателей внутреннего сгорания, позволяющую, по меньшей мере, сгладить один из указанных выше недостатков. А именно, решаемая предлагаемой полезной моделью техническая задача - повышение эффективности использования газобаллонных систем для двигателей внутреннего сгорания

Для достижения этой цели газовый баллон для хранения газового топлива включает в себя слой адсорбента, поверх которого имеется слой задерживающего пыль вещества.

Благодаря этому становится возможным повысить эффективность использования газобаллонных систем для двигателей внутреннего сгорания за счет того, что значительно снижается зависимость от температуры окружающей среды, а также за счет того, что метан, используемый в предлагаемой полезной модели является природным газом, не требует дополнительного технологического оборудования, а также метан является более экологичным по сравнению с пропан-бутановой смесью и более безопасным - метан легче воздуха, при разгерметизации оборудования газ сразу улетучивается, к тому же в той концентрации, в которой находятся метан и воздух, в месте прорыва газовой магистрали возгорание смеси просто невозможно.

А кроме того, слой адсорбента в газовом баллоне для хранения газового топлива

позволяет осуществлять заправку автотранспорта природным газом при давлении 15-60 атмосфер, без использования компрессорных станций. Именно для этого природный газ заправляется не в обычные баллоны, а в специальные адсорберы, заполненные высокоэффективным адсорбентом и находится там в связанном состоянии. При этом количество запасенного связанного газа в несколько раз больше, чем в обычном баллоне при том же давлении и температуре.

Заправочное устройство выполнено выносным и адаптировано для крепления на кузове транспортного средства и для соединения с газонаполнительной компрессорной станции низкого давления, при этом заправочное устройство включает в себя первый запорный вентиль.

Благодаря этому становится возможным заправлять автомобиль на газонаполнительных компрессорных станциях низкого давления.

Газобаллонная система для двигателей внутреннего сгорания снабжена дополнительным заправочным устройством, адаптированным для соединения с газонаполнительной компрессорной станции высокого давления, при этом дополнительное заправочное устройство включает в себя дополнительный редуктор и второй запорный вентиль.

Благодаря этому становится возможным заправлять автомобиль на газонаполнительных компрессорных станциях высокого давления при необходимости, что дополнительно повышает эффективность использования предлагаемых газобаллонных систем.

Газобаллонная система для двигателей внутреннего сгорания включает в себя экономайзер, установленный между редуктором и переключателем видов топлива.

Благодаря этому становится возможным автоматически регулировать количества газа, подаваемого в систему питания двигателя при использовании предлагаемой полезной модели.

Газобаллонная система для двигателей внутреннего сгорания включает в себя электромагнитный клапан, установленный между газовым фильтром и редуктором. Блок управления электрически соединен с электромагнитным клапаном и редуктором давления

Благодаря этому становится возможным перекрывать (или открывать) газопровод и управлять процессом выбора топлива от электронного блока управления или переключателя видов топлива.

Существует вариант полезной модели, в котором слой адсорбента состоит из активированного угля с развитой микропористой структурой с преимущественным размером фракции гранул, имеющих диаметр 0,5-1,5 мм и с преимущественным размером пор 1-5 нм.

Благодаря этой характеристике появляется возможность повысить эффективность адсорбции метана в активированном угле. Для данной массы твердых тел, адсорбция пропорциональна площади поверхности твердого тела. Максимизация площади поверхности данного твердого тела может быть реализована либо, разбив на мелкие твердые частицы или, что более реалистично, производя обширную сеть мелких пор в твердом теле. Площадь поверхности и, следовательно, адсорбционные свойства пористых твердых тел зависит от размера его поры. Размеры пор классифицируются как микро-пор (<2 нм), в основном ответственны за заполнение пор при адсорбции. Большие размеры пор, таких как мезопор (от 2 до 50 нм) и макро (>50 нм) отвечают за многослойную адсорбцию и капиллярную конденсацию. Так как в адсорбционных системах хранения газа для автомобильного транспорта основным компонентом газа

является метан, адсорбция происходит при температуре около 100°C, т.е. большей, чем критическая температура метана, следовательно не будет никакой возможности для капиллярной конденсации в порах сорбента независимо от давления. Таким образом, для адсорбции метана адсорбенты с большим объемом микропор, как правило, более эффективны, чем адсорбенты с большим объемом макропор. В диапазоне пор активированного угля 1-5 нм адсорбция наиболее эффективна.

Совокупность существенных признаков предлагаемой полезной модели неизвестна из уровня техники для устройств аналогичного назначения, что позволяет сделать вывод о соответствии критерию «новизна» для полезной модели.

Другие отличительные признаки и преимущества полезной модели ясно вытекают из описания, приведенного ниже для иллюстрации и не являющегося ограничительным, со ссылками на прилагаемые рисунки, на которых:

- фигура 1 схематично изображает функциональную схему газобаллонной системы для двигателей внутреннего сгорания с согласно полезной модели.

Как показано на фигуре 1 газобаллонная система для двигателей внутреннего сгорания содержит газовые баллоны 1 для хранения газового топлива. Газовые баллоны имеют запорные вентили 2, расположенные в горловинах баллонов. Газовые баллоны соединены с выносным заправочным устройством 3, которое адаптировано для крепления на кузове транспортного средства и для соединения с газонаполнительной компрессорной станции низкого давления. Выносное заправочное устройство 3 включает в себя первый запорный вентиль 4. Газобаллонная система для двигателей внутреннего сгорания снабжена дополнительным заправочным устройством 5, адаптированным для соединения с газонаполнительной компрессорной станции высокого давления, при этом дополнительное заправочное устройство 5 включает в себя дополнительный редуктор 6 и второй запорный вентиль 7.

Система содержит последовательно соединенные газопроводом 8 газовый фильтр 9, редуктор давления 10, переключатель видов топлива 11, адаптированный для соединения с карбюратором 12, и электрически соединенный с блоком управления 13.

Газовые баллоны 1 для хранения газового топлива включает в себя слой адсорбента 14, поверх которого имеется слой задерживающего пыль вещества 15. Газобаллонная система для двигателей внутреннего сгорания включает в себя экономайзер 16, установленный между редуктором 10 и переключателем видов топлива 11. Газобаллонная система для двигателей внутреннего сгорания включает в себя электромагнитный клапан 17, установленный между газовым фильтром 9 и редуктором 10. Блок управления 13 электрически соединен с электромагнитным клапаном 17 и редуктором давления 10.

Переключатель видов топлива 11 соединен также с системой подачи бензина 18 через электромагнитный бензиновый клапан 19.

Блоки 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 14, 15 предназначены для установки на раме автомобиля - А. Блоки 9, 10, 11, 12, 13, 16 предназначены для установки в моторном отсеке - М.

На газовых баллонах 1 могут быть установлены: тройники баллона, тройники вентильные, угольники, вентили, тройник манометра, манометр. На фигуре не показаны.

Выносное заправочное устройство 3 предназначено для подсоединения к заправочному шлангу (снабженному быстросъемным наконечником) колонки автомобильной газонаполнительной компрессорной станции, заправки баллонов 1 газом, перекрытия заправочной магистрали после окончания заправки при аварийном обрыве заправочного газопровода.

Первый запорный вентиль 4 предназначен для перекрытия подачи газа из баллона

1, для связи баллонов с газовой магистралью и для присоединения выносного заправочного устройства 3; обеспечивает требования техники безопасности и удобства обслуживания.

Газовые баллоны 1 предназначены для хранения запаса газа на автомобиле и установлены на раме автомобиля. Могут быть использованы баллоны типа АГ-65.

Газовый фильтр 9 предназначен для очистки газа от твердых примесей (угольной пыли).

Клапан электромагнитный 17 предназначен для перекрытия (или открытия) газопровода 8 и управляется от электронного блока управления 13 или переключателя видов топлива 11.

Дополнительный редуктор 6 предназначен для снижения давления газа, поступающего при заправке баллонов от АГНКС.

Экономайзер 16 предназначен для автоматического регулирования количества газа, подаваемого в систему питания двигателя. Экономайзер может быть выполнен: в виде самостоятельного узла и устанавливается в разрез магистрали подвода газа от редуктора к смесителю; или в виде углового патрубка, устанавливающегося вместо выходного патрубка редуктора.

Электромагнитный бензиновый клапан 19 предназначен для перекрытия (или открытия) бензиновой магистрали и управляется от электронного блока или переключателя.

Электронный блок управления 13 предназначен для включения и отключения бензинового 19 и газового 17 электромагнитных клапанов, управления клапаном редуктора газового при работе автомобиля на газовом топливе, а при работе на бензине из кабины водителя для корректировки угла опережения зажигания (УОЗ) в зависимости от сорта применяемого бензина.

Переключатель видов топлива 11 предназначен для перевода двигателя с одного вида топлива на другой с места водителя без остановки двигателя. Переключатель имеет четыре фиксированных положения:

- "ГАЗ", при котором электропитание подается на электромагнитный газовый клапан 17;

- ГАЗ-БЕНЗИН, при котором питание подается на оба клапана одновременно;

- "БЕНЗИН" - питание подается на электромагнитный бензиновый клапан 19;

- нейтральное положение БЕНЗИН-ГАЗ, при котором питание не подается ни на один клапан.

Адсорбер предназначен для хранения природного газа в адсорбированном состоянии в развитой микропористой структуре активированных углей. Возможность использования такого метода обусловлена высокой плотностью, находящегося в адсорбированном состоянии (значение плотности близко к таковому для жидкости). В связи с этим открывается возможность использовать более низкие давления заправки газового топлива.

Конструкция адсорбера включает, слой задерживающего пыль вещества 15, адсорбент 14, газовый баллон 1. Перед монтажом адсорбер снаряжается вентилем, тройником баллонным, тройником для манометра, манометром.

Полезная модель может быть изготовлена с применением указанных выше элементов и узлов, выпускаемых отечественной и зарубежной промышленностью, и использована для питания двигателей внутреннего сгорания транспортных средств, что соответствует критерию «промышленная применимость» для полезной модели.

Газобаллонная система для двигателей внутреннего сгорания работает следующим

образом.

Заправка баллонов 1 сжатым природным газом производится от магистральной городской сети низкого давления или автомобильной газонаполнительной компрессорной станции (АГНКС) через узел заправочный выносной 3, путем открывания вентиля 4. Или заправка баллонов 1 сжатым природным газом производится с газонаполнительной компрессорной станции высокого давления, при этом используется дополнительный редуктор 6 и второй запорный вентиль 7. Газ поступает в баллоны 1, снаряженные адсорбентом 14 из активированного угля. Газ очищается внутри баллонов с помощью слоя задерживающего пыль вещества 15 в виде противопыльных фильтров.

Из баллонов 1 сжатый газ по газопроводам высокого давления подается к электромагнитному газовому клапану 17, предварительно пройдя очистку от твердых примесей в газовом фильтре 9. После открытия электромагнитного клапана 17 газ подается к редуктору 10. В газовом редукторе 10 происходит дальнейшее снижение давления газа до величины, близкой к атмосферному давлению. Редуктор 10 оборудован экономайзером 16, обеспечивающим обогащение газовой смеси при полностью открытой дроссельной заслонки карбюратора. Система обеспечивает газоздушную смесь, необходимую для работы двигателя.

Предшествующее описание примерных вариантов осуществления полезной модели обеспечивает иллюстрацию и описание, но не предназначено быть исчерпывающим или ограничивать полезную модель описанными точными элементами. Модификации и изменения возможны в свете вышеприведенного описания или могут быть получены из применения полезной модели. К модификациям также относятся использование различных типов датчиков, различного порядка их подключения.

В соответствии с предложенной полезной моделью заявителем изготовлен макет газобаллонной системы для двигателей внутреннего сгорания.

Экономайзер использовался марки ДЭУ-002

В качестве адсорбента был использован активированный уголь.

В качестве газа был использован бытовой газ на основе метана.

Стендовые испытания макета опытного образца газобаллонной системы для двигателей внутреннего на примере двигателя УМЗ 4215.10 от автомобиля ГАЗ 3302 - «Газель» в различных условиях показали следующие характеристики:

- не требуется изменения процентного соотношения компонентов используемого газа;
- снижается зависимость от температуры окружающей среды, полезная модель работает при летних и зимних температурах;
- возможность заправки бытовым газом (метаном) как от сети низкого давления, так и от сети высокого давления;
- более высокая безопасность системы, так как газ находится при невысоких давлениях и в связанном состоянии - метан легче воздуха, при разгерметизации оборудования газ сразу улетучивается, к тому же в той концентрации, в которой находятся метан и воздух, в месте прорыва газовой магистрали возгорание смеси просто невозможно;
- предлагаемая система отличается высокой экологической чистотой - уменьшается вредный выхлоп.

Все это значительно повышает эффективность предложенной газобаллонной системы для двигателей внутреннего сгорания.

Неожиданным преимуществом предложенной полезной модели является:

- снижение холостого пробега, так как газопроводы с давлением 15-30 атмосфер имеются практически повсеместно на территории современного города.

5 - следует отметить, что отпускная цена природного газа при давлении 15-80 атмосфер значительно меньше, чем при давлении 200 атмосфер.. Кроме того, отпадает необходимость в строительстве дорогостоящих компрессорных газонаполнительных станций, исключаются текущие расходы на эксплуатацию компрессорного оборудования. Это обуславливает высокую экономичность предлагаемой системы.

#### (57) Реферат

10 Настоящая полезная модель относится к устройствам питания двигателей газообразным топливом, а более конкретно к газобаллонным системам для двигателей внутреннего сгорания, содержащим, по меньшей мере, один газовый баллон для хранения газового топлива, с запорным вентилем, расположенным в горловине баллона, соединенным с заправочным устройством, и содержащим последовательно соединенные  
15 газопровод, газовый фильтр, редуктор давления, переключатель видов топлива, адаптированном для соединения с карбюратором, и электрически соединенные с блоком управления, и может быть использована для питания двигателей внутреннего сгорания транспортных средств. Согласно полезной модели газовый баллон для хранения  
20 газового топлива включает в себя слой адсорбента, поверх которого имеется слой задерживающего пыль вещества, заправочное устройство выполнено выносным и адаптировано для соединения с газонаполнительной компрессорной станцией низкого давления, газобаллонная система для двигателей внутреннего сгорания включает в себя экономайзер, электромагнитный клапан. Достижимый технический результат -  
25 повышение эффективности использования газобаллонных систем для двигателей внутреннего сгорания.

30

35

40

45

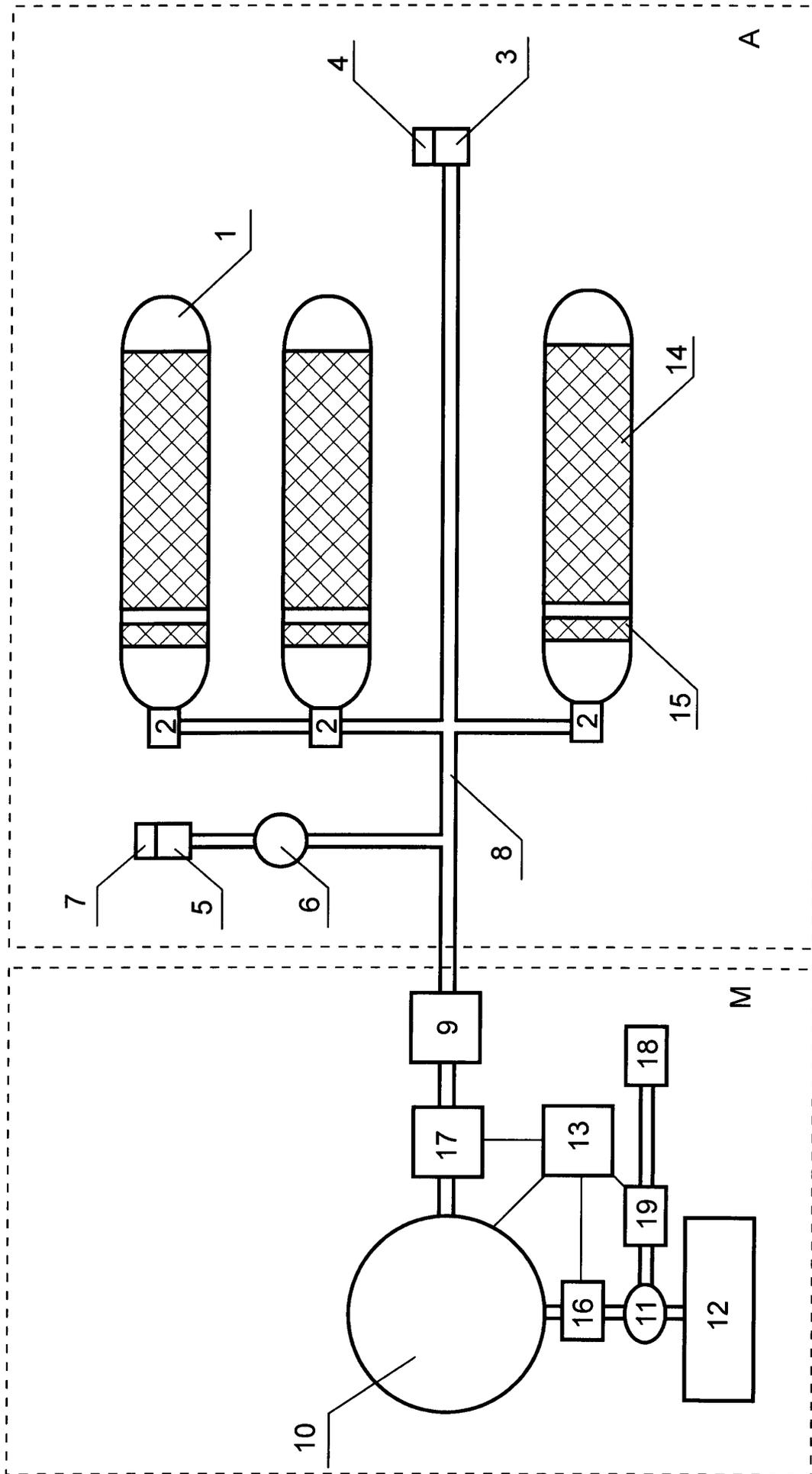
## РЕФЕРАТ

### Газобаллонная система для двигателей внутреннего сгорания

Настоящая полезная модель относится к устройствам питания двигателей газообразным топливом, а более конкретно к газобаллонным системам для двигателей внутреннего сгорания, содержащим, по меньшей мере, один газовый баллон для хранения газового топлива, с запорным вентилем, расположенным в горловине баллона, соединенным с заправочным устройством, и содержащим последовательно соединенные газопровод, газовый фильтр, редуктор давления, переключатель видов топлива, адаптированное для соединения с карбюратором, и электрически соединенные с блоком управления, и может быть использована для питания двигателей внутреннего сгорания транспортных средств.

Согласно полезной модели газовый баллон для хранения газового топлива включает в себя слой адсорбента, поверх которого имеется слой задерживающего пыль вещества, заправочное устройство выполнено выносным и адаптировано для соединения с газонаполнительной компрессорной станцией низкого давления, газобаллонная система для двигателей внутреннего сгорания включает в себя экономайзер, электромагнитный клапан.

Достижимый технический результат – повышение эффективности использования газобаллонных систем для двигателей внутреннего сгорания.



ФИГ. 1