



Республика Таджикистан

(19) **TJ** (11) **326**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(51) **7 F01N 3/08, G01M 15/00**

(12) **Описание изобретения**
К ПАТЕНТУ

1

2

(21) 20000624
(22) 04.11.98
(31) 19753006.0, 19809798.0, 19826179.9,
19829892.7, 19834037.0
(32) 30.11.97, 09.03.98, 14.06.98, 05.07.98, 29.07.98
(33) DE, DE, DE, DE, DE
(46) 24.12.2001, Бюл.№4 (24)
(86) PCT/DE 98/03305, 04.11.98
(72) ПАЛОЗ-АНДРЕСЕН, Михаэл (US)
(71)(73) ВИССЕНШАФТЛИХЕ ВЕРКШТАТ ФЮР
УМВЕЛТМЕССТЕХНИК ГМБХ (US)
(56) DE 19645202, A1
EP 0609527, A1
WO 96/30736, A1
(54) СПОСОБ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ В
ДВИГАТЕЛЕ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ И В
СИСТЕМЕ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ ВЫ-
ХЛОПНЫХ ГАЗОВ АВТОМОБИЛЯ

(57) Оценка выброса вредных веществ автомоби-
лем производится с помощью системы контроля.
Эта система контроля может быть установлена на
новых автомобилях при серийной сборке, а на ста-
рых - вмонтирована в виде модуля. Последующая
установка прибора осуществляется без изменения
первоначальной конструкции автомобиля.

В данном изобретении раскрываются возмож-
ности обнаружения сбоев в камере сгорания, т.е. в
моторе и системе последующей обработки выхлоп-
ных газов, а именно, в катализаторе путем непо-
средственного измерения концентрации газов, об-
разующихся при сгорании топлива. Концентрация
этих газов в определенных посредством выбора
местах дает важную информацию о полноте сгора-
ния топлива, а также об эффективности работы
катализатора.

1 Введение

[0001] В последние десятилетия заметно возросли усилия по сокращению выброса отработанных газов. Это можно объяснить тем, что сильно возросло количество транспортных средств, являющихся причиной вредного выброса в атмосферу. Поэтому один из действенных методов сокращения вредных выбросов заключается в создании транспортных средств нового типа, характеризующихся низким содержанием вредных веществ в выхлопных газах и экономным расходом топлива.

2 Положение на сегодняшний день

[0002] Двигательный цикл автомобиля складывается из двух основных фаз, в течение которых происходит выброс отработанных газов:

- из фазы холодного запуска двигателя, при которой размер выхлопа измеряется значительными величинами, и
- последующей фазы работы уже разогретого двигателя, для которой характерен меньший выброс отработанных газов.

[0003] Большая проблема заключается в том, что объем выхлопа движущегося по дороге автомобиля невозможно проверить с помощью теста, проводимого в строго определенных условиях на роликовом испытательном стенде. Поэтому результаты, полученные во время такого теста не могут свидетельствовать о действительном положении вещей, их можно считать лишь частичной проверкой. Соблюдение допустимых норм выброса для транспортных средств типа ULEV (Ultra-Low-Emission-Vehicle – транспортные средства с крайне низким выбросом), а также EURO III и EURO IV должно, в виду указанного обстоятельства, контролироваться, наряду с испытаниями на стенде, с помощью новых измерительных технологий, позволяющих измерить объем выброса в месте нахождения автомобиля.

[0004] В США легковые автомобили могут быть снабжены специальной системой бортовой диагностики (On-Board-Diagnose II-System), которая требует наблюдения за всеми конструктивными элементами автомобиля, имеющими отношение к выбросу отработанных газов, а именно таким как λ -видный сенсорный датчик, топливная система, вспомогательная система воздушного охлаждения, система обратной подачи выхлопных газов, вентиляция бензобака и система распознавания сбоев при сгорании топлива. Однако, концентрация вредных веществ при этом не измеряется, а выводится опосредованно из анализа сигналов, поступающих от соответствующих сенсорных датчиков.

[0005] Для трехходового каталитического конвертера есть только одно предельное значение содержания углеводорода (HC), соблюдение которого обеспечивается опосредованно благодаря возможности каталитического конвертера аккумулировать кислород. Для этой цели сличаются измерительные сигналы, подаваемые двумя сенсорными датчиками, установленными до и

после каталитического конвертера; полученное соотношение сигналов, в свою очередь, сопоставляется с количеством преобразованного углеводорода. Этот способ не позволяет судить о непосредственном количестве выбрасываемого углеводорода. В то же время, в автомобилях с постоянно снижающимися нормами выброса непосредственное измерение содержания вредных веществ является наиболее предпочтительным.

[0006] В последние годы были разработаны системы каталитических конвертеров, которые способны за одну минуту набрать необходимую рабочую температуру. Тем самым выброс вредных веществ снижается до минимума по сравнению с прежним состоянием, при котором выброс в момент холодного запуска двигателя составлял значительную часть общего выброса. При этом большую роль играют догорание смеси, последующая обработка отходящих газов и электрозажигание. Кроме того, были разработаны раскисляющие системы, при которых к потоку отходящих газов примешивается дополнительное вещество. Вступая в реакцию с газами, оно позволяет добиться необходимого изменения в их составе. Адсорбенты позволяют удерживать вредные вещества во время холодного запуска двигателя. После того, как мотор и каталитический конвертер разогреются, сдерживаемые поллютанты десорбируются. Адсорбенты на базе активированного угля используются для удерживания несгоревших углеводородов; адсорбенты на базе цеолита – для улавливания окислов азота. Однако, в настоящее время не существует метода, который бы позволил уменьшить содержание вредных веществ в отходящих газах не только на стадии холодного запуска двигателя, но и в критических ситуациях, например при неполадках в системе сгорания или в системе последующей обработки выхлопных газов.

[0007] В печатном издании DE 196 45 202 A1 предлагается с целью улучшения контроля за эффективностью работы каталитического конвертера двигателя внутреннего сгорания приплюсовать к количеству углеводорода (HC), выбрасываемому во время заранее определенного временного окна, количество, выбрасываемое за временной промежуток dt – замеры производятся за каталитическим конвертером и полученные величины переводятся в граммы.

[0008] Как исходный временной пункт (t_A), так и временной промежуток (dt) зависят от способа привода двигателя внутреннего сгорания, к примеру, учитывается подача топлива в различные периоды времени. Суммарная величина, полученная за временной промежуток dt во время выража, сравнивается с предельной допустимой величиной и, если отклонение достигает некой заранее установленной величины, появляется сигнал, предупреждающий о сбое. Другие параметры, необходимые для однозначного определения поведения машины во время крутого раз-

ворота, в рассматриваемом патентном описании не указываются.

[0009] В печатном издании EP-A-9 609 527 A1 приводится способ проверки эффективности работы катализаторного конвертера, установленного в трубе для отходящих газов, который требует соблюдения определенных краевых условий в течение некоторого периода времени, когда двигатель находится в первоначальном рабочем состоянии. Если эти условия соблюдены, то во время второго периода, к примеру во время рывка, появляется сигнал, свидетельствующий о ненормальном для данного состояния выхлопе и оценивается реакция температурного сенсора, находящегося позади катализатора.

[0010] Если изменение температуры выхлопа в результате эмиссионного импульса лежит за пределами предусмотренных границ, то появляется сигнал, указывающий на недопустимо низкую норму конверсии. Другие параметры, такие как поведение несгоревших газообразных субстанций в выхлопе, данным способом не охватываются.

[0011] В PCT/DE 95/01484 описывается приспособление для тестирования выхлопа, которое состоит из измерительного прибора для измерения по крайней мере одного компонента выхлопа (NO , CO_2 , HC , O_2), из измерительного зонда, крепящегося к концу выхлопной трубы, из приспособления для снятия показаний и рулевого устройства. Данные, поступающие для оценки, сравниваются с находящимися в памяти устройства нормативными показателями с последующей выдачей информации о надежности или ненадежности измеренных величин. Измерения в других местах автомобиля не предлагаются.

3 Определение задачи с учетом выброса вредных веществ автомобилями

[0012] Оценка выброса вредных веществ автомобилем производится с помощью системы контроля. Эта система контроля может быть установлена на новых автомобилях при серийной сборке, а на старых – вмонтирована в виде модуля. Последующая установка прибора осуществляется без изменения первоначальной конструкции автомобиля.

[0013] Задача данного изобретения заключается в том, чтобы раскрыть наиболее существенные возможности в обнаружении сбоев в камере сгорания, т.е. в моторе и системе последующей обработки выхлопных газов, а именно в катализаторе путем непосредственного измерения концентрации газов, образующихся при сгорании топлива. Концентрация этих газов в опреде-

ствования составляют предмет производных притязаний.

[0015] Измерить небольшие изменения в выбросе вредных веществ в жестких условиях дорожного движения необычайно трудно. Есть две возможности:

- оценка вредных выбросов во время холодного запуска двигателя и
- измерение концентрации вредных веществ в выхлопе движущегося автомобиля.

[0016] Примеры реализации изобретения объясняются далее с помощью рисунков:

[0017] На рисунках изображены:

Рисунок 1 Основные детали системы сгорания автомобиля

1) Мотор

2) Система последующей обработки отработанных газов с катализаторным конвертером, глушителем и выхлопной трубой

3) Измерительная система

Рисунок 2 Диаграмма американского испытательного цикла US 75 (наверху) с соответствующим выбросом вредных веществ (внизу)

Рисунок 3 Установка измерительных приборов для сравнительного измерения выхлопа

Рисунок 4 Выхлоп во время холодного запуска двигателя у автомобиля с низким уровнем выброса вредных веществ

Рисунок 5 Увеличение времени холодного запуска двигателя и рост абсолютного выброса углеводородов в результате старения катализаторного конвертера

Рисунок 6 Толкование определенных параметров для математического анализа эмиссии при холодном запуске двигателя

4) Положение эмиссионного максимума на временной шкале после запуска двигателя

5) Максимальная концентрация измеряемых компонентов

6) Длительность фазы холодного запуска двигателя

7) Площадь эмиссии при холодном запуске двигателя

Рисунок 7 Меры по уменьшению выброса вредных веществ

Рисунок 8 Размещение адсорбирующего устройства в выхлопной системе автомобиля

8) Система сгорания

9) Система последующей обработки отработанных газов

10) Бортовая система контроля

11) Вентиль

12) Адсорбирующая ловушка

13) Вторая адсорбирующая ловушка

14) Система нагревания

15) Вакуумная система

ленных, посредством выбора, местах дает важную информацию о полноте сгорания топлива, а также об эффективности работы катализатора.

[0014] Эта задача решается в пункте 1 формулы изобретения. Дальнейшие полезные усовершен-

Рисунок 9 Передача данных с транспортного средства на пункт управления и с пункта управления на транспортное средство

16) Локомотив

17) Носитель информации

- 18) Телефон
- 19) Судно
- 20) Передача данных через спутник
- 21) Самолет

Рисунок 10 Уменьшение скорости судна на основании поступивших с контрольного пункта измененных параметров

3.1 Измерение концентрации вредных веществ в выхлопе движущегося автомобиля

[0018] Система сгорания в автомобиле состоит из двух основных элементов – мотора (1) и системы переработки выхлопных газов (2), см. Рис.1. Замеры, произведенные позади мотора, поставляют информацию о ходе процесса сгорания, а сигналы, поступающие от датчиков, расположенных за катализаторным конвертером, – о состоянии системы переработки выхлопных газов. Концентрация основных загрязнителей выглядит в этих двух местах совершенно по-разному. Уровень концентрации позади мотора в 10-100 раз превосходит уровень концентрации позади технически безупречно функционирующего катализаторного конвертера. Описываемая здесь измерительная система (3) производит замеры в обоих местах.

[0019] На Рис.2 показаны результаты измерения, проведенные в соответствии с американским 75-цикловым тестом позади катализаторного конвертера в автомобиле с низким уровнем выброса. На диаграмме видно, что несмотря на эффект торможения и ускорения, выброс вредных веществ в период после холодного запуска двигателя незначителен. На основании только этих данных почти невозможно установить незначительные повреждения или медленно протекающие процессы разрушения, если они будут иметь место в автомобилях данного типа. Это обстоятельство связано с тем, что измерительные сигналы оцениваются по отношению к нулевой точке; кроме того, они подвержены естественным колебаниям. Почти невозможно отличить повышение концентрации вредных веществ, вызванное незначительным повреждением, от повышения уровня шума, являющегося результатом внешних воздействий. Здесь на помощь может прийти метод аккумуляции. К примеру, можно смоделировать конкретный дефект, который может возникнуть в процессе сгорания. Смоделированный дефект может привести к скоплению определенного количества вредных веществ за мотором. Этот выброс вредных веществ можно замерить перед и за катализаторным конвертером и использовать результаты замера для сравнения, см. Рис.3. С этой целью сначала производят замер выхлопа за мотором, но перед катализаторным конвертером. Эти выхлопные газы еще не подверглись обработке, и по полученным сигналам можно судить о состоянии мотора. Производя замер позади катализаторного конвертера, можно получить достаточно

хорошее представление о состоянии системы последующей обработки выхлопных газов.

Попеременные замеры выхлопа перед и за катализаторным конвертером и полученные данные, которые попеременно вводятся в анализирующее устройство (и свидетельствуют о высокой или низкой концентрации вредных веществ), позволяют сэкономить средства и место в автомобиле, поскольку необходим лишь один измерительный прибор с одной регулируемой измерительной шкалой. Этот измерительный прибор сконструирован применительно к уровням концентрации вредных веществ за катализаторным конвертером. Концентрация вредных веществ перед катализаторным конвертером, которая может колебаться в больших пределах, замеряется тем же самым прибором, для чего газы необходимо предварительно разрядить.

3.2 Оценка содержания вредных веществ в выхлопе в период холодного запуска двигателя

[0020] На Рис.4 показано поведение автомобиля типа LEV (с низким содержанием вредных веществ в выхлопе). Замеры производились за катализаторным конвертером. Если не учитывать высокий уровень выброса в момент холодного запуска двигателя, то концентрация НС очень низкая. Замеры, произведенные в первые 40-80 секунд после запуска двигателя, показывают высокую, по сравнению с последующим низким уровнем, концентрацию вредных веществ в выхлопе. При определенных обстоятельствах они могут достигать несколько тысяч ppm (parts per million – частиц на миллион). Тем самым, их легче замерить с помощью измерительных приборов, чем более низкие концентрации в последующий период работы уже разогретого мотора.

[0021] Замеры, произведенные в период холодного запуска двигателя, имеют то преимущество, что неполадки в системе последующей обработки выхлопных газов на этой стадии сразу бросаются в глаза. Рис.5 показывает рост пиковой точки по мере старения катализаторного конвертера. В виду того, что стареющему конвертеру нужна все более высокая температура, увеличивается временная продолжительность выброса. Наряду с этим наблюдается и рост абсолютного пика эмиссии. Эффективность процесса конверсии падает.

[0022] Форма и размер пиковой области на диаграмме прекрасно отражают поведение даже самых новых автомобилей. Рекомендуется зафиксировать положение максимального выброса вредных веществ на временной шкале после запуска двигателя (4), максимальную концентрацию замеренного компонента (5), продолжительность фазы холодного запуска двигателя (6) и площадь эмиссии в момент холодного запуска (7) – см. Рис.6. На каждый автомобиль, покидающий завод-производитель или мастерскую, составляется индивидуальная диаграмма, кото-

рая отражает средний результат, полученный на основании нескольких замеров, произведенных в момент холодного запуска двигателя данного автомобиля. Вышеназванные четыре величины хранятся в памяти машины. При составлении диаграммы предполагается, что условия окружающей среды, такие как температура воздуха вне машины, давление, влажность и др., соответствуют норме. Каждая последующая фаза холодного запуска двигателя будет соотноситься с диаграммой и все имеющиеся место изменения будут выявляться на базе вышеназванных четырех характерных величин (4-7). Если окажется, что они превысили заданную норму, сработает предупреждающее устройство.

4 Уменьшение содержания вредных веществ в выхлопе автомобиля в период холодного запуска двигателя и в случае неполадок у движущегося автомобиля

[0023] Здесь будут описаны действия, которые позволят, в случае высокой концентрации вредных веществ в выхлопе (холодный запуск/дефект) или в периоды повышенной загрязненности атмосферы (большое количество машин), принять меры по минимализации содержания вредных веществ.

[0024] Для уменьшения завышенной концентрации вредных веществ можно установить на пути выхлопных газов адсорбирующую систему – см. Рис.7. Адсорбирующая ловушка образуется с помощью по крайней мере одного или нескольких – что предпочтительнее – химических веществ, которые задерживают путем соответствующей адсорбции не только углеводороды, но и молекулы CO и NO. Адсорбирующая смесь может состоять, например, из активированного угля, бурой почвы, известной также под названием гопкалит, и различных цеолитов.

[0025] При нормальном функционировании автомобиля выхлопные газы беспрепятственно выбрасываются наружу через выхлопную трубу. Однако, если автомобиль запускается после длительного простоя или возникли проблемы в системе сгорания (8) или в системе последующей обработки отработанных газов (9), см. Рис.8, то установленная на борту система контроля (БСК – бортовая система контроля) не только сообщает водителю о неполадке, но и направляет поток выхлопных газов назад, через вентиль (11). При большой загруженности улиц (затор уличного движения, центр города) адсорбирующая систе-

системе сгорания или в системе последующей обработки отработанных газов выхлопные газы направляются через адсорбирующее устройство. В случае неполадки в системе сгорания все вредные вещества удерживаются до тех пор, пока неполадка не будет устранена. В случае неполадки в системе обработки отработанных газов адсорбирующие ловушки включаются попеременно и регенерируются; при этом десорбированные поллютанты в концентрированной форме направляются обратно в камеру сгорания (с примесью вторичного воздуха) безупречно функционирующего мотора. Десорбция достигается путем повышения температуры при помощи системы нагревания (14) и/или путем снижения давления посредством вакуумной системы (15). Этот процесс позволяет не допустить выброса большого количества вредных веществ в период между поступившим сообщением о неполадке и ее устранением. В результате водитель сможет, уже после обнаружения неполадки, без проблем проехать еще 100 и даже 1000 километров, пока не доберется до ближайшей мастерской даже в малонаселенной местности.

[0026] Использованный и более не подлежащий регенерации адсорбирующий материал заменяется простым способом с помощью модулярной технологии. Этот процесс напоминает процедуру замены масляного фильтра в современной машине. Переработка окончательно использованного адсорбирующего материала должна осуществляться организованно. При этом со всей массой адсорбирующего материала поступают также, как и с отработанным маслом. Дальнейшая переработка собранного адсорбирующего материала осуществляется согласно существующему на конкретный момент уровню развития техники.

[0027] Еще одна возможность снизить выброс вредных веществ во время холодного запуска двигателя заключается в использовании метода, при котором процесс запуска осуществляется унифицировано и независимо от водителя. Этот метод требует, чтобы все автомобили были оснащены автоматическим приспособлением для запуска. Это приспособление запускает двигатель самостоятельно и наилучшим образом, принимая во внимание внешние условия, такие как температура и влажность воздуха, давление, сила и направление ветра, гололед, а также показания бортовой системы контроля.

5 Замер выброса вредных веществ самолетами, судами и дизельными локомотивами

[0028] Суда, самолеты и локомотивы не на электрической тяге сильно загрязняют окружающую среду.

[0029] Все три типа транспортных средств объединяет то, что они сжигают углеводород и бес-

ма может включаться автоматически или приводиться в действие водителем. Перенаправленная струя выхлопных газов теперь не устремляется беспрепятственно наружу, а проходит через адсорбирующую систему. Адсорбирующая система состоит из двух адсорбирующих ловушек (12 и 13), которые работают попеременно. При холодном запуске двигателя или в случае неполадки в

контрольно выбрасывают конечные продукты сгорания в атмосферу. По этой причине в системе сгорания, через которую проходит поток отработанных газов, следует установить измерительное устройство. Измерительное устройство может соприкасаться с потоком отработанных газов напрямую или опосредованно через газозаборное приспособление.

[0030] Информация, касающаяся локомотивов (16), может накапливаться и передаваться с помощью компьютера, который соединен с измерительным устройством через соответствующие интерфейсы; данные собираются на носителе информации (17) и архивируются после каждой поездки – см. Рис.9. Передача данных может осуществляться также по телефону (18); именно таким образом данные передаются на современных внутригородских поездах. Данные могут передаваться на соответствующую станцию, пока локомотив еще находится в пути. На станции они подвергаются обработке. На судах (19) передача данных, собранных на накопителях типа дискет или различных карт, должна быть обеспечена с помощью их непосредственного считывания с соответствующего интерфейса или с помощью спутниковой связи (20). На самолетах (21) необходима установка микросистем и оборудования облегченных конструкций. Данные о полете должны накапливаться на микропереносчике информации. При этом рекомендуется наблюдать за работой всех двигателей. Реактивные двигатели представляют собой открытые системы, которые выбрасывают отработанные газы в атмосферу на большой скорости. Измерительное устройство должно принимать во внимание пропорции при смешивании, а также внешние условия. Особенно важно, чтобы полет осуществлялся без помех. Анализ накопленных данных может производиться на земле при помощи носителя информации или в воздухе по радиосвязи. Следует также подумать о возможности передачи данных с помощью спутника.

[0031] В отношении всех трех транспортных средств основная задача заключается в предупреждении экипажа об отклонениях в работе различных узлов; однако, не менее важным является сбор информации о выбросе вредных веществ в атмосферу. Бортовые системы обработки данных должны быть сконструированы таким образом, чтобы в случае повышения установлен-

ного предела выброса они могли послать предупредительный сигнал на борт. Сигналы могут указывать на отклонения или неполадки в системе сгорания или в системе обработки отработанных газов. Бортовой мониторинг повышает безопасность функционирования транспортного средства.

[0032] Каждое транспортное средство указанных выше категорий должно быть снабжено характерными диаграммами, хранящимися в памяти его бортовой системы контроля, и предоставляющими информацию о предельной эмиссии, как в виде частных случаев, характеризующих динамическое поведение транспортного средства, так и в виде суммарных величин. Такие системы должны содержать данные о допустимой предельной эмиссии на километр или милю пути. Прибор для обработки данных должен быть снабжен точно заданными параметрами, соотносимыми с выбранным отрезком времени, например о процессе взлета и посадки у самолета, о приведении в действие и о торможении локомотива, о маневрировании судна в порту. Эти исходные данные задаются с учетом типа, года производства и других специальных параметров транспортного средства.

[0033] При наличии открытой системы учета замеры производятся при одновременном внутреннем регулировании или без него, и каждая измеренная величина соотносится с соответствующей заархивированной диаграммой. Предупредительный сигнал поступает при значительном превышении предельных величин. При закрытых системах учета транспортные средства находятся в постоянном контакте с соответствующей системой управления. Иногда бывает необходимо внести изменение в заданные параметры езды или полета через систему управления. Например, по причине, связанной с выбросом вредных веществ, может быть уменьшена или увеличена скорость, может быть даже изменен маршрут движения, если в этом возникнет необходимость – см. рис.10. В периоды или в местах большой загазованности нормы выброса устанавливаются на контрольном пункте. Все преимущества и недостатки, связанные с выполнением транспортного задания будут учитываться системой обработки данных. Все собранные данные будут сведены воедино и переданы в международную систему обработки данных.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ обнаружения дефектов в двигателе и в системе последующей обработки выхлопных газов при помощи катализаторного конвертера посредством замера вредных компонентов в выхлопных газах автомобилей, характеризующийся тем, что образующаяся во время холодного запуска двигателя концентрация газообразных компонентов, углеводорода (НС), окиси углерода (СО) и окиси азота (NO) определяется с помощью газового анализатора и

- максимальная концентрация замеренных компонентов
- продолжительность фазы холодного запуска двигателя
- время, на которое приходится эмиссионный пик после запуска двигателя

рассматриваются как характерные параметры для оценки состояния автомобиля; при этом каждый автомобиль подвергается испытанию во время проверки качества на заводе-производителе или в автомастерской, во время которого он неоднократно проходит через фазу холодного запуска двигателя, а результаты испытания, свидетельствующие о безотказной работе всех конструктивных элементов, имеющих отношение к эмиссии, вводятся в память бортовой измерительной, управляющей и регулирующей системы в виде статистических средних величин; замеряемые при каждом последующем холодном запуске двигателя параметры сравниваются с характерными для данного автомобиля и хранящимися в памяти машины параметрами, причем любое нежелательное большое или выходящее за установленные пределы изменение ведет к появлению предупреждающего сообщения.

2. Способ, характеризующийся согласно пункту 1 формулы изобретения тем, что процесс запуска двигателя осуществляется автоматически с помощью бортовой измерительной, управляющей и регулирующей системы с целью оптимальной установки характерных параметров, при этом обеспечивается оптимальное, единообразное, поддающееся сравнению и контролю поведение автомобиля во время запуска двигателя, причем для оптимальной установки характерных параметров во время запуска двигателя привлекаются наиболее важные нормативные параметры окружающей среды, такие как температура воздуха вне машины, давление, влажность, а также направление и сила ветра и образование льда.

3. Способ, характеризующийся согласно одному из предшествующих пунктов формулы изобретения тем, что во время испытания автомобиля искусственно и сознательно моделируются ошибки в поведении автомобиля, ведущие

к определенному и известному повышению концентрации вредных веществ, которое может быть зафиксировано с помощью измерительных приборов и оценено на основании имеющихся характерных параметров; при этом

- высокие концентрации, появляющиеся в системе сгорания разжижаются с помощью насоса,
- а низкие концентрации за катализаторным конвертером, замеряются в неразжиженном состоянии,
- и обе характеристики, замеряемые перед и за катализаторным конвертером, при помощи имеющихся характерных параметров сравниваются друг с другом.

4. Способ, характеризующийся согласно одному из предыдущих пунктов формулы изобретения тем, что этот метод может быть распространен на все двигатели внутреннего сгорания, подобные тем, которые установлены на судах, самолетах и дизельных локомотивах.

5. Способ, характеризующийся согласно одному из предыдущих пунктов формулы изобретения тем, что при наличии недопустимых превышений характерных параметров, вызванных неполадками в моторе и в конструктивных узлах машины, имеющих отношение к эмиссии и расположенных между свободно отходящими газами и адсорбирующей системой позади катализаторного конвертера, отработанные газы могут быть автоматически или вручную перенаправлены таким образом, чтобы они прошли через адсорбирующую массу.

6. Способ, характеризующийся в соответствии с пунктом 5 формулы изобретения тем, что и при внешних данных, поступающих из системы управления транспортом, например при большой загруженности улиц транспортными средствами или при запрете на проезд для автомобилей, загрязняющих окружающую среду, могут быть включены адсорбирующие ловушки и выхлопные газы направлены через них.

7. Способ, характеризующийся в соответствии с пунктом 5 формулы изобретения тем, что в зависимости от типа мотора, типа автомобиля и его мощности, меняется как качественный, так и количественный состав адсорбирующей массы, которая состоит из нескольких по-разному комбинируемых материалов, тем самым обеспечивается применение адсорбентов как в машинах, работающих на легком карбюраторном топливе, так и на дизельных автомобилях.

8. Способ, характеризующийся в соответствии с пунктом 5 формулы изобретения тем, что количество адсорбирующей массы определяется средним для данной страны расстоянием между двумя автомастерскими, а также средним коли-

чеством выхлопных газов, выбрасываемых автомобилем того или иного типа.

9. Способ, характеризующийся в соответствии с пунктом 5 формулы изобретения тем, что

использованная адсорбирующая масса после нескольких десорбирующих циклов заменяется на бензоколонке с последующей переработкой или утилизацией.

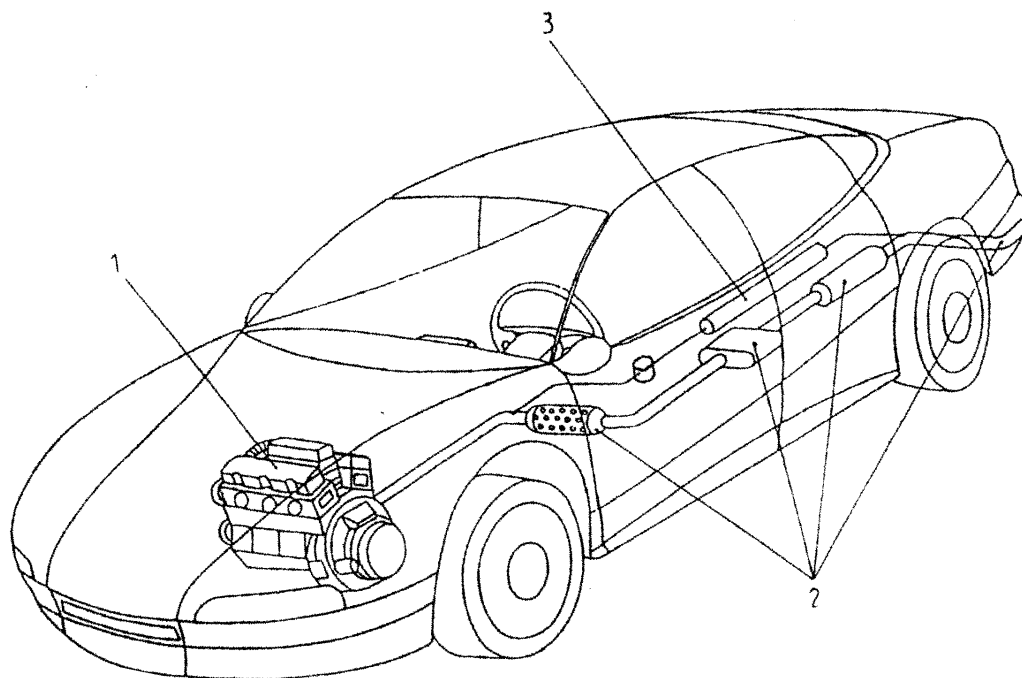
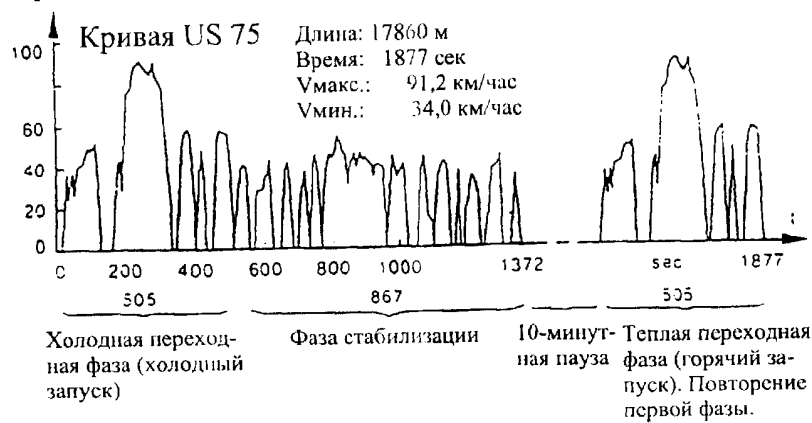


Рис. 1

Скорость V



Концентрация НС в соотношении к СЗН8 в ppm

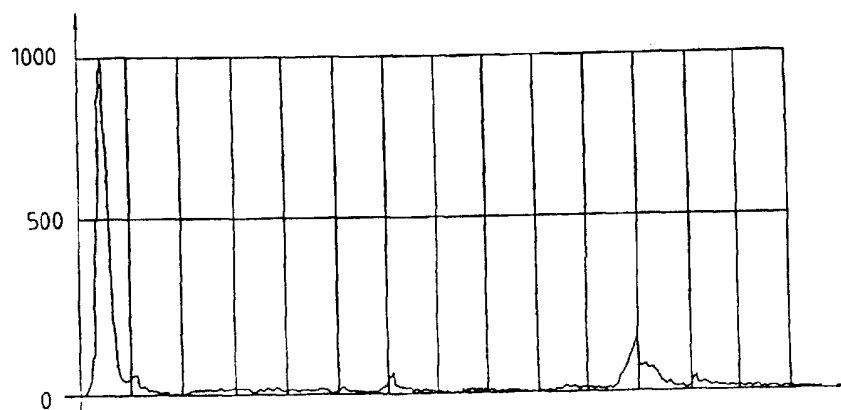


Рис. 2

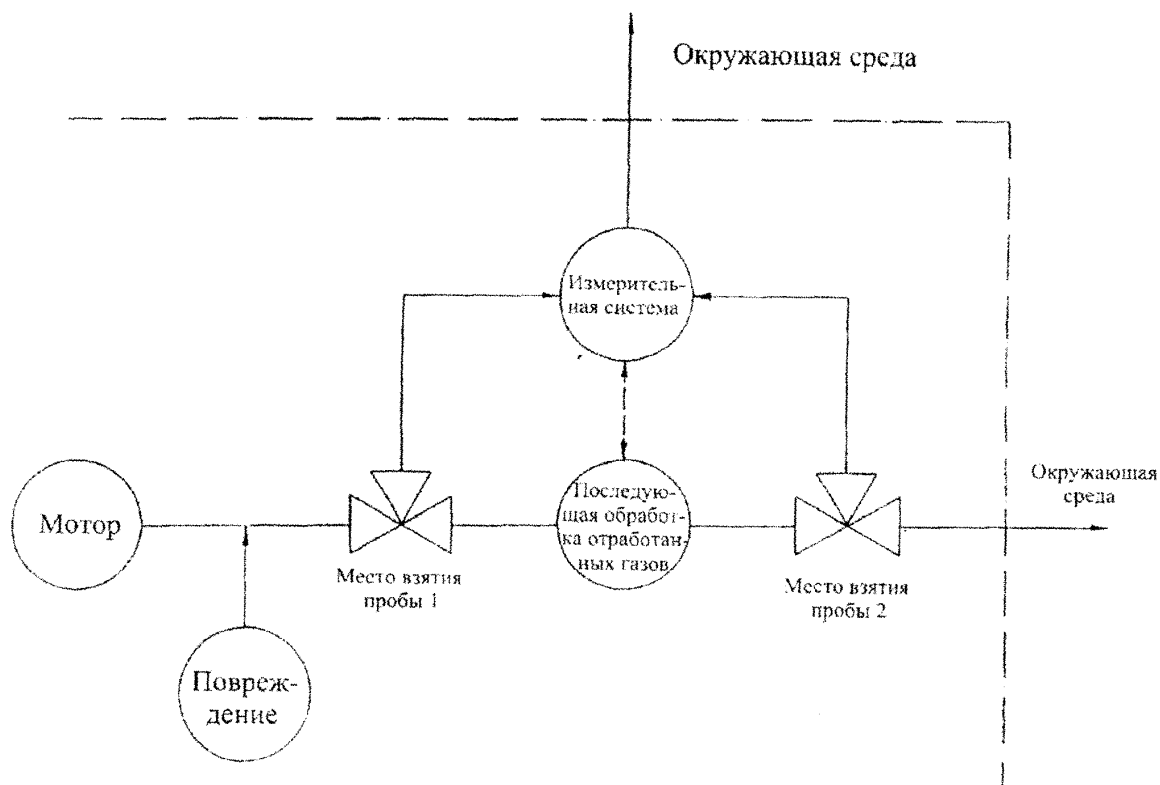


Рис. 3

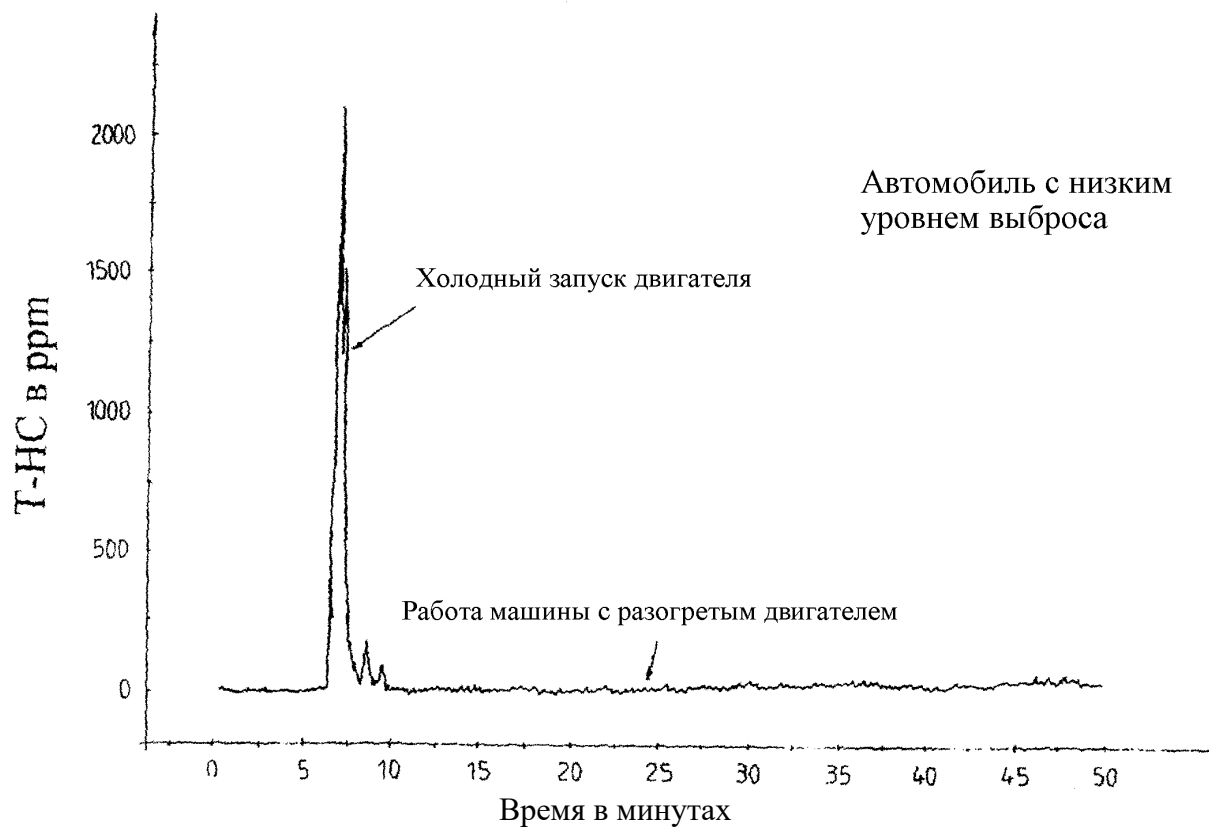
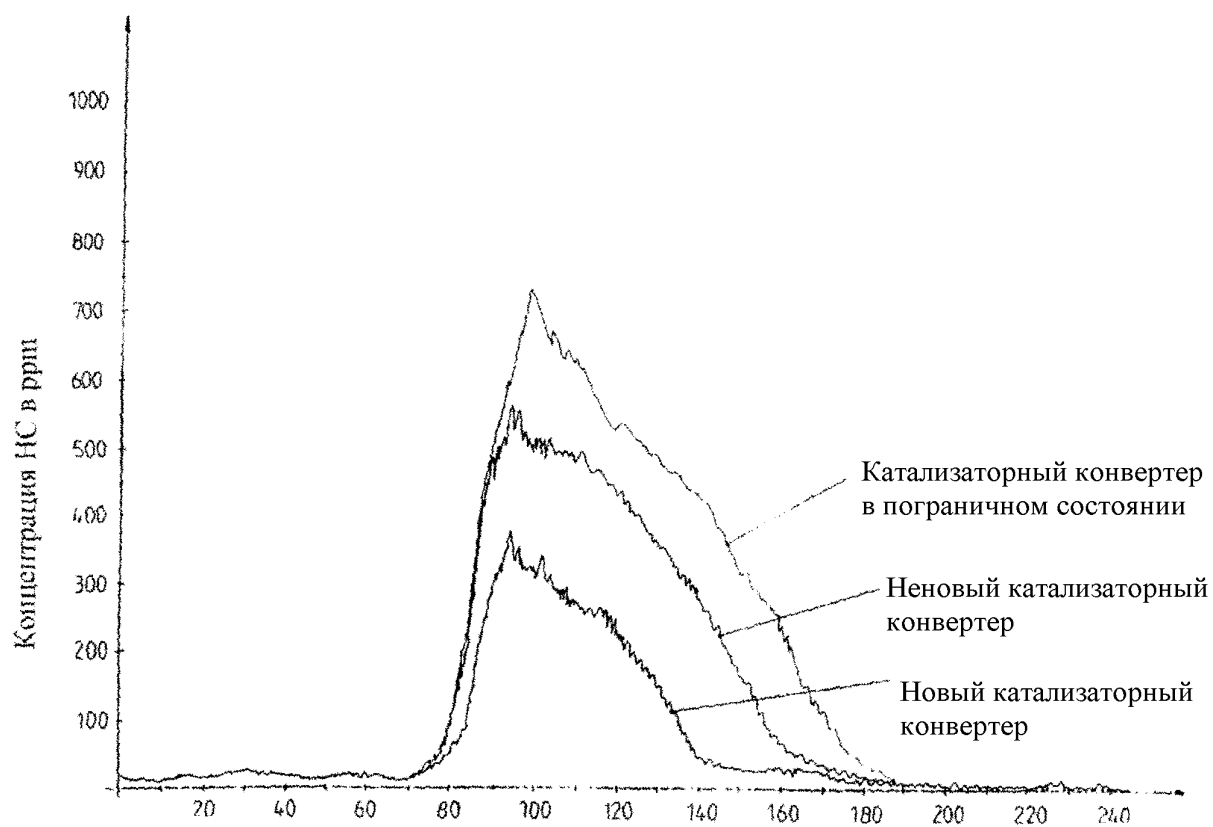


Рис. 4



Время в минутах

Рис. 5

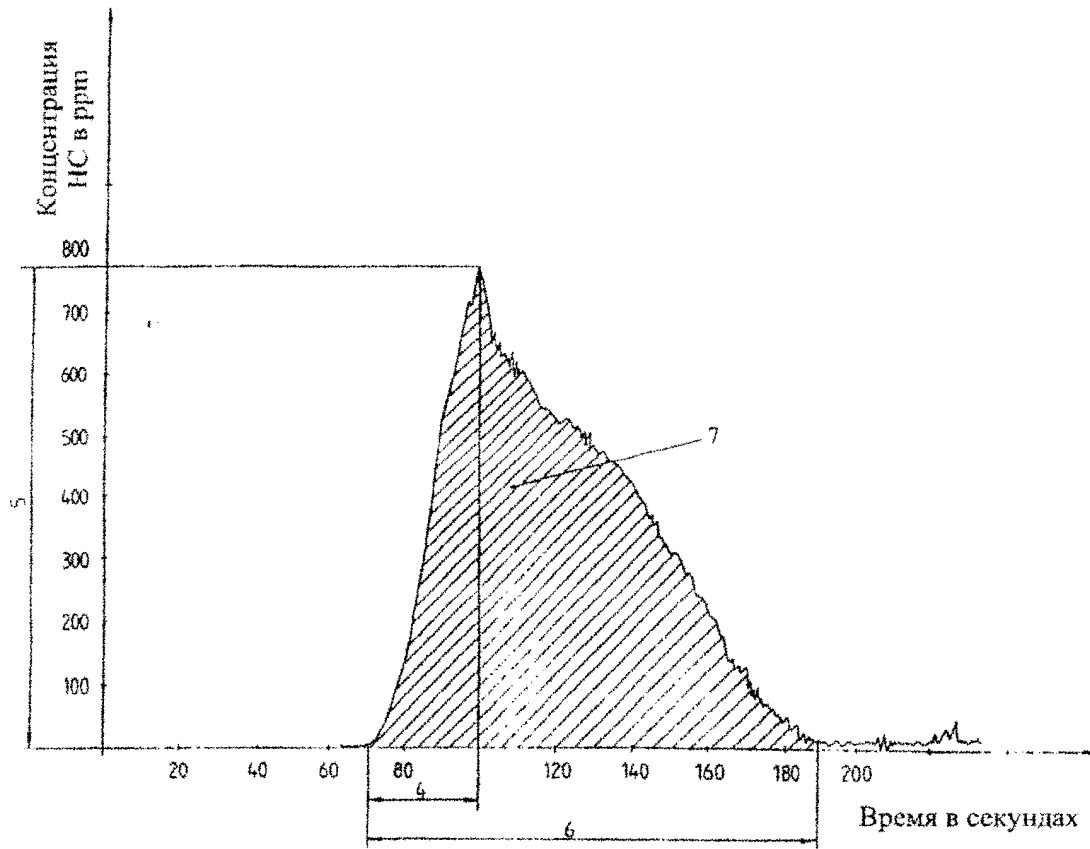


Рис. 6

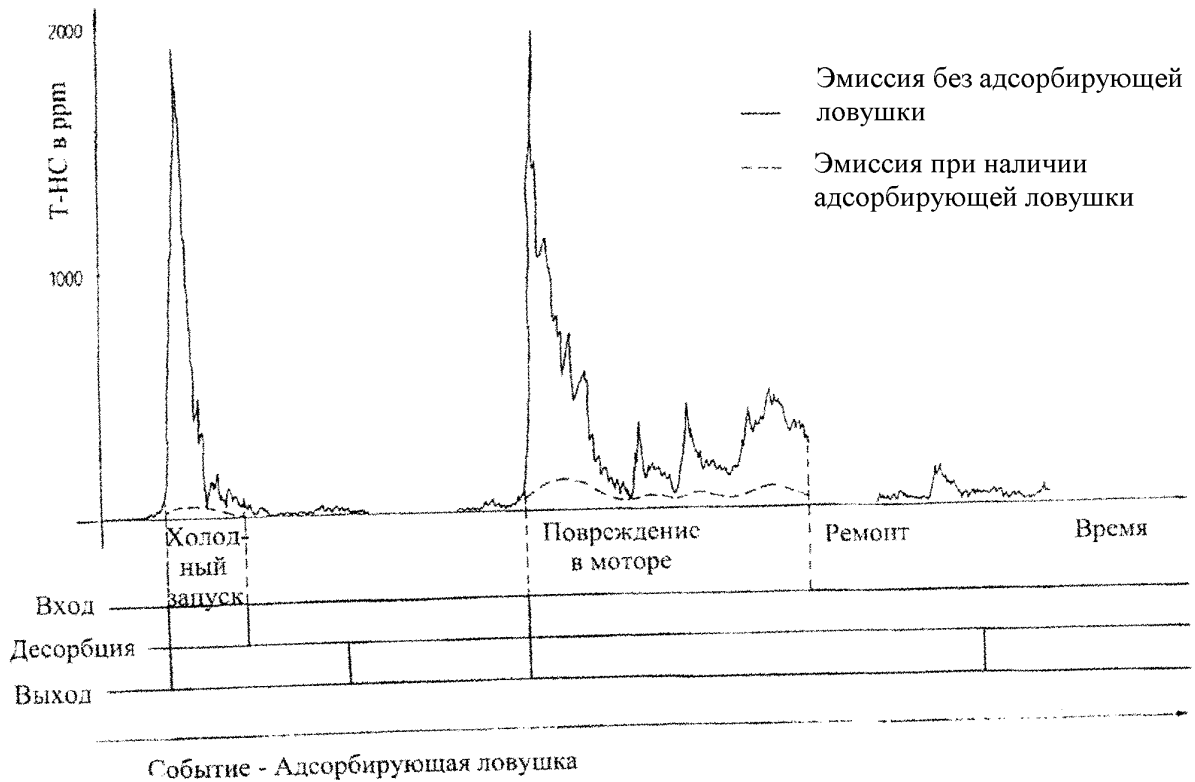


Рис. 7

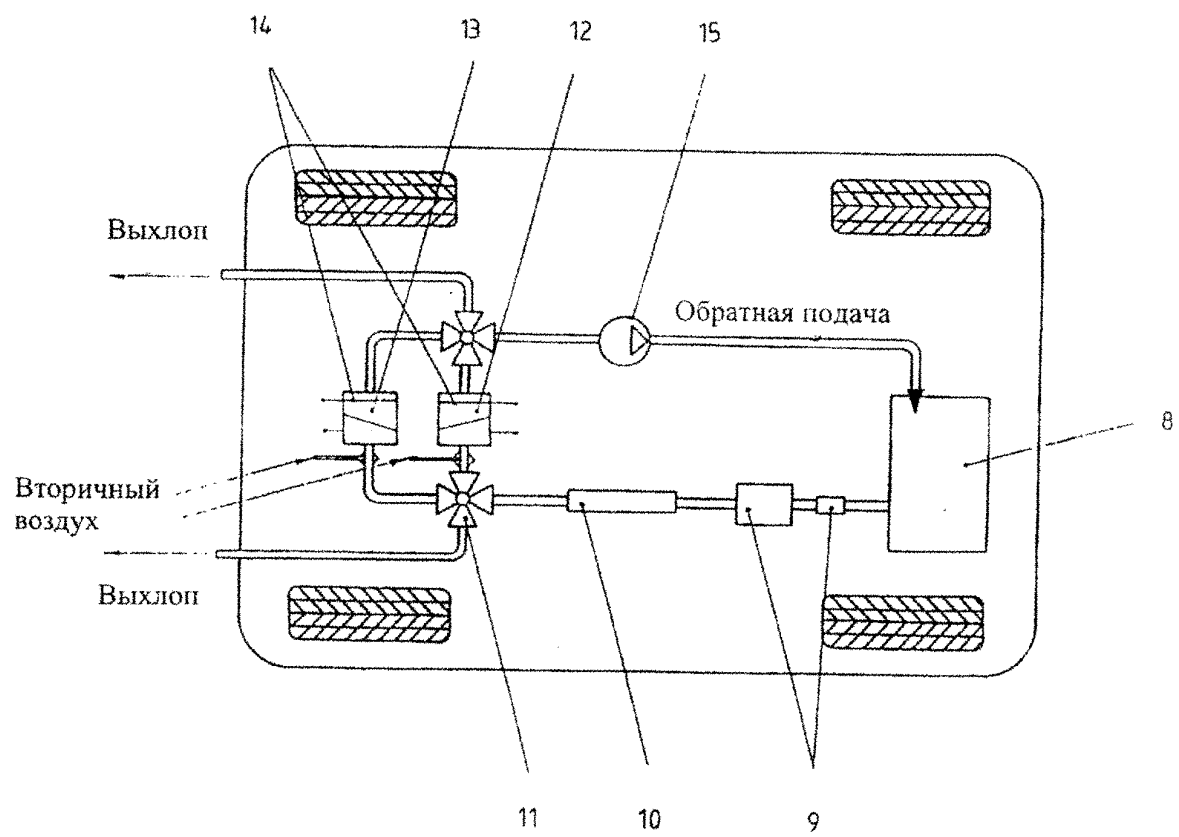


Рис. 8

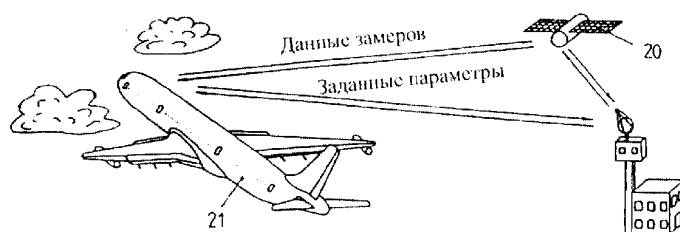
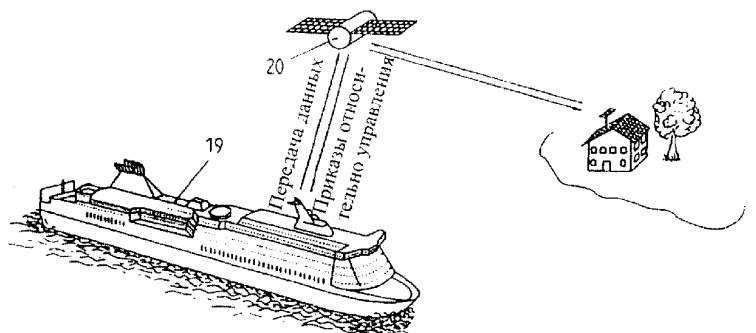
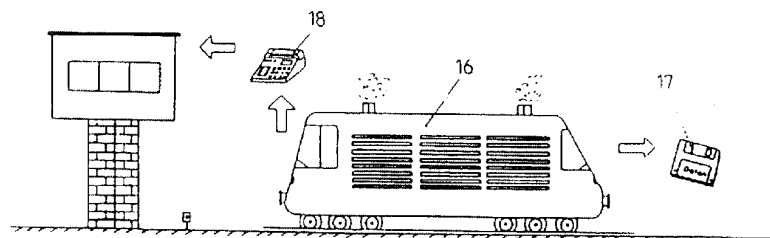


Рис. 9

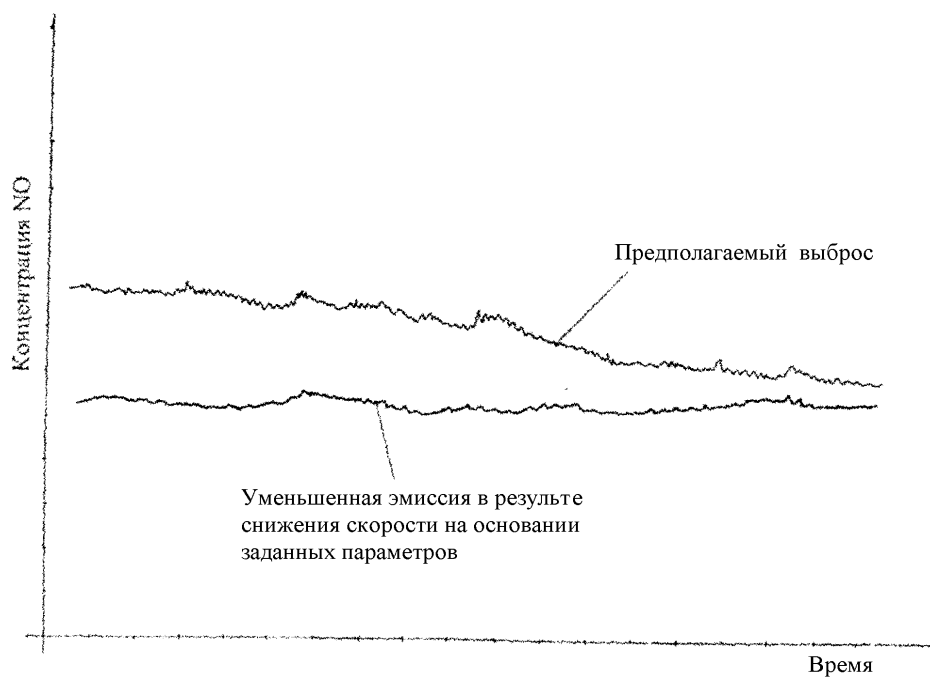


Рис. 10