



Республика Таджикистан

(19) **TJ** ⁽¹¹⁾ **1692**
(51) **МПК F16D 1/108; F16D**
11/10; F16D 15/00

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

(21) 2602210

(22) 08.01.2026

(46) Бюл. 229, 2026

(71) Сайдализода А.С. (ТJ); Джобиров Ф.И. (ТJ);
Саидзода М.Р. (ТJ); Сайдалиев А.А. (ТJ); Турсунов
Ф.А. (ТJ); Насризода А.Н. (ТJ)

(72) Сайдализода А.С. (ТJ); Джобиров Ф.И. (ТJ);
Саидзода М.Р. (ТJ); Сайдалиев А.А. (ТJ); Турсунов
Ф.А. (ТJ); Насризода А.Н. (ТJ)

(73) Сайдализода А.С. (ТJ); Джобиров Ф.И. (ТJ);
Саидзода М.Р. (ТJ); Сайдалиев А.А. (ТJ); Турсунов
Ф.А. (ТJ); Насризода А.Н. (ТJ)

(54) **ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ
СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ
ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА**

(56)

1. Информационно-измерительная система для
определения энергоэффективности дождевальных
машин. Полезная модель № 123637.

2

2. Информационно-измерительная система для
оценки энергоэффективности грузового автомобиля.
Малый патент РТ № TJ 1499.

(57) Изобретение относится к автомобильному
транспорту и направлено на повышение надежности
и качества измерения. Позволяет регистрировать
значения параметров, и на основе которых
совершенствовать систему управления и
взаимодействия транспортно-технологических
систем с окружающей средой.

Информационно-измерительная система для
определения энергетической эффективности
грузовых автомобилей состоит из
микропроцессорного блока контроля и управления
(МБКУ), блока питания, пульта управления,
электронного дисплея, интерфейсного устройства,
центра дистанционного управления и метеостанции,
а также датчиков для измерения энергетических и
экологических показателей автомобиля.

Изобретение относится к области автомобильного транспорта и направлено на повышение надёжности и точности измерений, что позволяет регистрировать значения параметров, на основе которых можно совершенствовать систему управления и взаимодействие транспортно-технологических систем с окружающей средой.

Известна информационно-измерительная система для определения энергоэффективности дождевальных машин [1], позволяющая повысить надёжность и качество измерения и удобства эксплуатации при регистрации параметров, а также на основе зарегистрированных параметров определения характеристик энергоэффективности дождевальных машин, например, дождевальных машин фронтального действия. Информационно-измерительная система для определения энергоэффективности дождевальных машин состоит из блока коммутации и управления, блока питания, таймера, датчиков пути, цикличности и курса движения машины, регистрирующие приборы, соединительные провода и кабели.

Недостатком известного информационно-измерительной системы для определения энергоэффективности дождевальных машин заключается в наличии большого количества блоков, приборов и устройств, обеспечивающих измерение параметров, отсутствие необходимых приборов и устройств для измерения показателей энергетической эффективности транспортного процесса, таких как: датчиков крутящих моментов и угловых скоростей вращения на валу ДВС и на колесе автомобиля, датчиков радиальной нагрузки на отдельные колеса автомобиля, температуры шины, скорости движения автомобиля, неровности дорожного покрытия и полной массы автомобиля, устройства фиксации высоты над уровнем моря (н.у.м.).

Наиболее близким, по существу, к предлагаемого изобретения является информационно-измерительная система для оценки энергоэффективности грузового автомобиля [2], которая позволяет повысить надёжность и качество измерения и удобства эксплуатации при регистрации параметров, и на основе зарегистрированных параметров определения показателей энергетической эффективности грузовых автомобилей, например, большегрузных автомобилей самосвалов, эксплуатируемых в условиях горных карьеров.

Существующая информационно-измерительная система для оценки энергетической эффективности грузового автомобиля состоит из микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ), блока питания и пульта управления, соединённых с МБКУ, который соединён с электронным дисплеем, предназначенным для визуализации результатов определения показателей энергоэффективности и интерфейсного устройства. МБКУ также соединён через ГлоНАСС/GPS с центром дистанционного управления.

В существующей информационно-измерительной системе для оценки энергетической эффективности грузового автомобиля для измерения и преобразования различных показателей

энергетической эффективности автомобиля д в электрический сигнал, удобный для регистрации используются: расходомер топлива, а датчики угловой скорости и крутящего момента монтированы на валу ДВС и на ведущем колесе автомобиля, результаты сравнения их показателей, позволяет определить КПД трансмиссии $\eta_{тр}$. На ведущем и ведомом колесах автомобиля монтированы датчики температуры шины и давления воздуха в шине. Имеется метеостанция для измерения скорости и направления ветра, температуры и влажности воздуха. Датчик полной массы автомобиля установлен на вертикальной оси автомобиля, соответствующей его центру тяжести, монтированы также датчики высоты над уровнем моря и радиальной нагрузки, приложенной к каждому колесу автомобиля. Имеются также датчики для определения скорости движения автомобиля для контроля скоростного режима и расчета производительности грузоперевозок, датчик неровности дороги для вычисления значений обобщённого динамического коэффициента k_d для автомобильной дороги. Предусмотрен специальный алгоритм с датчиками линейного ускорения автомобиля и поворотов рулевого колеса для фиксации резких маневров при наличии GPS-модуля для контроля стиля вождения и обеспечения безопасности движения, а также для вычисления коэффициента агрессивности стиля езды или коэффициента энергетической эффективности водителя k_B .

При этом, известная информационно-измерительная система для определения энергоэффективности грузового автомобиля имеет ряд недостатков, которые связаны с ее функциональной ограниченностью, заключающейся в измерениях и оценке, преимущественно, показателей энергетической эффективности транспортного процесса и отсутствии необходимых приборов и устройств для измерения показателей экологической эффективности автотранспортных средств, таких как: датчиков для оперативного и непрерывного измерения и регистрации загрязняющих веществ, радиационного фона, уровня электромагнитных излучений, запыленности воздуха, уровня шума и вибрации. Известная информационно-измерительная система не позволяет измерение и сопоставление параметров в кабине водителя и с наружи.

Задачей изобретения является обеспечение точности и качества измерений показателей энергетической и экологической эффективности транспортного средства, а также повышение энергетической и экологической эффективности автомобильных перевозок путём своевременного корректирования действий водителя, выбора рациональных нагрузочных и скоростных режимов движения автомобиля, а также оптимизации маршрута с учётом изменяющихся условий окружающей среды.

Усложнение современных транспортных средств, расширение числа и диапазонов измеряемых параметров, которые влияют на энергетическую

и экологическую эффективность, а также повышение требований к точности измерений и быстродействию (при ограниченных возможностях оператора по восприятию и обработке больших объёмов информации) обуславливают необходимость разработки новых и более универсальных информационно-измерительных систем.

Поставленная задача решается за счёт того, что информационно-измерительная система, являющаяся совокупностью функционально объединённых измерительных, контрольных, диагностических, вычислительных, управляющих, регистрирующих, отображающих, телекоммуникационных и других вспомогательных технических средств, формируется для получения, преобразования и обработки измерительной информации, её передачи оператору. Такая система обеспечивает высокую энергетическую и экологическую эффективность транспортного процесса и способствует повышению надёжности водителя, автомобиля, дороги и окружающей среды.

Информационно-измерительная система для оценки экологической эффективности транспортного процесса включает в себя микропроцессорный блок контроля и управления (МБКУ), блок питания, пульт управления, электронный дисплей, предназначенный для визуализации результатов оценки и управления показателями экологической энергоэффективности, интерфейсное устройство, центр дистанционного управления, расходомер топлива, гироскоп, датчики угловой скорости и крутящего момента на валу двигателя внутреннего сгорания (ДВС), метеостанцию, датчики угловой скорости и крутящего момента на колесе автомобиля, датчик полной массы автомобиля, датчик высоты над уровнем моря, датчик радиальной нагрузки на колесо, устройство для измерения неровности дороги, устройство для фиксации маневров, датчик скорости движения автомобиля (спидометр), датчики для оперативного и непрерывного измерения загрязняющих веществ (угарный газ (CO), оксиды азота (NO_x), твердые частицы) и датчики радиационного фона, уровня электромагнитных излучений, уровня шума, вибрации и запыленности воздуха.

Система предусматривает централизованное управление отдельными элементами и многоканальные измерения различных параметров, что позволяет осуществлять оперативную регистрацию и мониторинг экологических и энергетических показателей транспортного процесса.

В отличие от известных решений, предлагаемая информационно-измерительная система позволяет проводить измерение и сопоставление параметров, характеризующих одновременно энергетическую и экологическую эффективность транспортного процесса, как внутри кабины водителя, так и снаружи, что значительно повышает точность и полноту оценки состояния транспортного процесса.

Новые существенные признаки:

1. Датчики для оценки экологических показателей дублированы в кабине водителя и с

наружи кабины, что позволяет совершенствование системы управления и взаимодействия транспортно-технологических систем с окружающей средой, обеспечивая надёжность и экологическую эффективность функционирования системы водитель-автомобиль-дорога-среда (ВАДС).

2. Дополнительно установлены датчики для оперативного и непрерывного измерения и регистрации загрязняющих веществ, радиационного фона, уровня электромагнитных излучений, запыленности воздуха, уровня шума и вибрации.

3. Выходы всех датчиков, предназначенных для оценки экологической эффективности, а также блока питания и пульта управления, соединены с входами микропроцессорного блока контроля и управления (МБКУ). Входы и выходы МБКУ, в свою очередь, соединены с электронным дисплеем и интерфейсным устройством, что позволяет осуществлять контроль, управление, автоматизацию выбора и оптимизацию режимов работы автомобиля. Это способствует повышению как энергетической, так и экологической эффективности автомобильных перевозок.

4. Совокупность выходных данных для одновременной энергетической и экологической эффективности автомобильных перевозок через ГлоНАСС/GPS передаются в центр дистанционного управления эффективностью взаимодействия транспортно-технологических систем с окружающей средой.

5. По измеренному значению неровности дороги устанавливаются пределы варьирования обобщённого динамического коэффициента k_d для автомобильной дороги, определяемого из отношения

$$k_d = \frac{HP_{di}}{HP_{dn}},$$

где HP_{di} – неровность i -го маршрута дороги, м/км; HP_{dn} – нормативное значение неровности дороги, м/км.

6. Информационно-измерительная система для оценки экологической эффективности транспортного процесса оснащена специальным алгоритмом, фиксирующим резкие маневры при наличии GPS-модуля, а также жесткой фиксации базового блока внутри автомобиля. Датчики смогут распознавать и фиксировать такие основные, резко выполненные маневры как: линейные ускорения и торможения автомобиля, повороты вправо и влево. Датчики способствуют не только контролировать стиль вождения и обеспечить безопасность движения, но и способствуют вычислению коэффициента агрессивности стиля езды как отношение удельного числа резких маневров за одну езду на i -ом маршруте движения n_{mi} к нормативному значению n_{mn} , приравненному для равнинных условий эксплуатации

$$k_B = \frac{n_{mi}}{n_{mn}}.$$

7. Окончательная оценка реального содержания загрязняющих веществ q_p (например

по содержанию СО для бензинового автомобиля) может быть определено из выражения

$$q_p = q_n \frac{k_d \cdot k_B \cdot k_h}{\eta_{дв} \cdot \eta_{тр} \cdot \eta_{тр}}, \%$$

где q_n – нормативный линейный выброс загрязняющих веществ, г/100 км; k_d – обобщенный динамический коэффициент автомобильной дороги; k_B – коэффициент, учитывающий агрессивность стиля езды; k_h – коэффициент, учитывающий влияние высоты над уровнем моря (в.у.м.) на экологические показатели автомобиля, η_e – эффективный КПД ДВС, $\eta_{тр}$ – КПД трансмиссии, $k_{пр}$ – КПД прочих преобразований энергии, связанных с транспортным процессом.

При этом экологическая эффективность $\mathcal{E}_{эк}$ автомобиля по уровню выброса загрязняющих веществ может быть определена по формуле

$$\mathcal{E}_{эк} = \frac{q_n}{q_p}.$$

Предложенные формулы могут быть использованы и для определения экологической эффективности по выбросу твердых частиц (дымности отработавших газов) для автомобилей, оснащенных дизельным двигателем.

Перечисленные новые существенные признаки в совокупности с известными необходимы и достаточны для достижения технического результата во всех случаях, на которые распространяется испрашиваемый объем правовой охраны.

Технический результат заключается в повышении полноты, точности и качества измерений, а также в улучшении удобства эксплуатации системы при одновременном измерении и регистрации необходимых показателей автомобиля с помощью установленных датчиков. Это позволит значительно сократить сроки проведения исследований и повысить качество и достоверность полученных данных по показателям экологической эффективности автомобильных перевозок.

Информационно-измерительная система для оценки экологической эффективности автомобиля может быть смонтирована на шасси управления автомобилем, а также её данные могут быть переданы в центр дистанционного управления. Полученные показатели экологической эффективности используются для совершенствования системы управления и взаимодействия транспортно-технологических систем с окружающей средой.

Заявляемые технические решения поясняются прилагаемым чертежом:

На фиг. 1 представлена функциональная схема информационно-измерительная система для оценки и управления экологическими показателями транспортного средства.

Информационно-измерительная система для оценки и управления экологическими показателями транспортного средства состоит из микропроцессорного блока контроля и управления

(МБКУ) 1, блока питания 2 и пульта управления 3, соединенных с МБКУ 1. Последний соединен с электронным дисплеем 4, который предназначен для визуализации результатов определения показателей энергоэффективности и интерфейсного устройства 5. МБКУ также соединен через ГлоНАСС/GPS с центром дистанционного управления 6.

С целью совершенствования системы управления и взаимодействия транспортно-технологических систем с окружающей средой измерение и преобразование различных показателей экологической эффективности автомобиля 7 в электрический сигнал, удобный для регистрации используются: расходомер топлива 8, датчики угловой скорости 9 и крутящего момента 10 монтированы на валу ДВС 11 и на ведущем колесе 12 автомобиля 7, результаты сравнения их показателей, позволяет определить КПД трансмиссии $\eta_{тр}$. На ведущем 12 и ведомом колесах 13 автомобиля монтированы датчики температуры 14 шины и давления 15 воздуха в шине. Метеостанция 16 служит для измерения скорости и направления ветра, температуры и влажности воздуха. На вертикальной оси автомобиля, соответствующей его центру тяжести, установлен датчик полной массы автомобиля 17. На автомобиле монтирован также датчик для измерения высоты н.у.м. 18, необходимого вычисления коэффициента k_h , учитывающего влияние высоты н.у.м. на экологические показатели автомобиля, датчик радиальной нагрузки 19, приложенной к каждому колесу автомобиля. Устройство для определения скорости движения 20 автомобиля 7 служит для контроля скоростного режима автомобиля и расчета производительности пассажиро- и грузоперевозок. Датчик неровности дороги 21 служит для определения неровности дорожного покрытия, что необходимо для вычисления значений обобщенного динамического коэффициента k_d для автомобильной дороги. Специальный алгоритм с датчиками линейного ускорения 22 автомобиля и поворотов рулевого колеса 23 необходим для фиксации резких маневров при наличии GPS-модуля и способствуют не только контролировать стиль вождения и обеспечить безопасность движения, но и вычислению коэффициента агрессивности стиля езды или коэффициента энергетической эффективности водителя k_B .

Информационно-измерительная система для оценки и управления экологическими показателями транспортного средства оснащена: датчиками для оперативного и непрерывного измерения и регистрации загрязняющих веществ: 24 датчиком угарного газа или окиси углерода (СО), датчиком 25 для измерения уровня NOx, а также датчиками дымности отработавших газов 26, радиационного фона 27, уровня электромагнитных излучений 28, запыленности воздуха 29, уровня шума 30 и вибрации 31.

Для совершенствования системы управления и взаимодействия транспортно-технологических систем с окружающей средой производится предварительные установки и настройки

соответствующих датчиков и измерительных устройств на автомобиле.

Информационно-измерительная система для оценки и управления экологическими показателями транспортного средства работает следующим образом.

При движении автомобиля по показаниям датчиков расхода топлива, крутящих моментов, угловой скорости вращения колеса, высоты н.у.м. и на основе показаний метеостанции осуществляется выбор нагрузочного и скоростного режимов двигателя, а по показаниям, полученным от датчиков ускорения ведущих колес и поворота ведомых колес – соответствующий стиль вождения автомобилем.

Измерение, регистрация, обработка и вычисление параметров для оценки и управления экологической эффективностью функционирования автомобиля происходит в течении смены его работы, при этом количество измеряемых и регистрируемых параметров зависит от программы исследований и может быть задано через пульт управления 3.

Регистрация по всем каналам измерения может быть осуществлена в аналоговом режиме или дискретно с интервалом, заданным оператором в пределах от одной секунды до нескольких минут в зависимости от характера протекающих процессов.

Информационно-измерительная система позволяет регистрировать и вычислять все необходимые параметры для оценки энергетической и экологической эффективностей транспортного процесса, к которым относятся: полная масса автомобиля, средняя скорость движения автомобиля, производительность транспортного процесса, линейный расход топлива, температуры шины и

давление воздуха внутри нее, высота н.у.м., показатели среды (температура и влажность воздуха, направление и скорость ветра и др.), энергоемкость единицы выполненной транспортной работы, неровность дороги, стиль езды, содержание загрязняющих веществ (CO, NOx, твердых частиц др.), уровня радиационного фона и электромагнитных излучений в кабине и в окружающей среде, уровня шума в кабине и в окружающей среде, вибрация в кабине и в окружающей среде, запыленность воздуха в кабине и в окружающей среде, а также экологическая эффективность единицы выполненной транспортной работы.

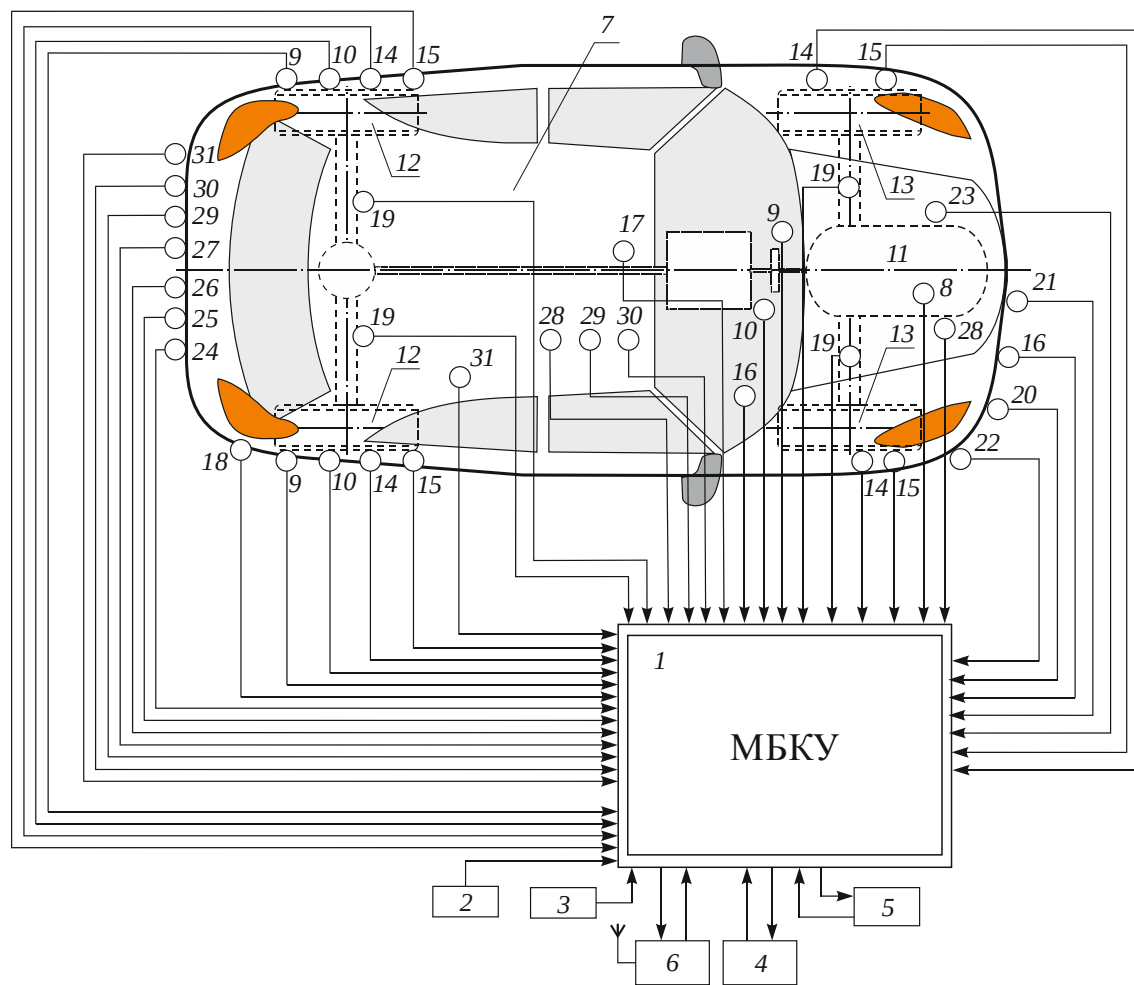
Результаты регистрации и вычислений могут быть архивированы и переданы через интерфейсное устройство 5 по каналам связи в систему высшего уровня (USB, RS-232). МБКУ 1 через интерфейсное устройство 5 по каналам связи может быть перепрограммирован на измерение и регистрацию различных параметров функционирования водителя и автомобиля, а также состояния дороги и среды согласно программе исследований.

Таким образом, предлагаемая информационно-измерительная система для оценки и управления экологическими показателями транспортного средства, комплексно поддерживая рекомендуемые параметры транспортного процесса, способствует мониторингу и одновременному повышению экологической и энергетической эффективности транспортного процесса, осуществляемой в конкретных условиях.

Формула изобретения

Информационно-измерительная система для оценки и управления экологическими показателями транспортного средства, содержащая микропроцессорный блок контроля и управления (МБКУ), блок питания, пульт управления, электронный дисплей, интерфейсное устройство, центр дистанционного управления, метеостанцию, дублированную в кабине водителя и снаружи кабины транспортного средства, датчик полной массы, установленный на раме транспортного средства вблизи его центра тяжести, датчики радиальной нагрузки на колесо, установленные на полуосях транспортного средства, устройство измерения неровности дорожного покрытия и регистрации резких маневров для оценки агрессивности стиля вождения, установленное в подкапотном пространстве на кузове транспортного средства, датчик высоты над уровнем моря, установленный в кабине транспортного средства, а также датчики угловой скорости и крутящего момента, установленные на колесах транспортного средства и на валу двигателя внутреннего сгорания,

соединённые с микропроцессорным блоком контроля и управления и обеспечивающие комплексную оценку эффективности транспортного процесса, **отличающаяся тем, что** дополнительно содержит датчики измерения уровня загрязняющих веществ выхлопных газов, включающие датчики концентрации угарного газа (CO), оксидов азота (NOx) и твердых частиц (PM) или дымности, установленные на выхлопной системе транспортного средства, а также датчики контроля экологических факторов окружающей среды, включающие датчики уровня радиационного фона, электромагнитного излучения, уровня шума, вибрации и запыленности воздуха, при этом указанные датчики установлены как в кабине транспортного средства, так и снаружи кабины, а все датчики соединены с микропроцессорным блоком контроля и управления, связанным с электронным дисплеем, обеспечивающим визуализацию показателей экологической и энергетической эффективности транспортного средства.



Фиг.1

Компьютерный набор: Газиев М.

Заказ	Тираж	Подписное
Национальный патентно-информационный центр РТ 734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а		