

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202200011** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2023.07.31**

(51) Int. Cl. **G09B 9/00** (2006.01)  
**F02D 41/00** (2006.01)  
**G01M 15/05** (2006.01)  
**G07C 5/08** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
**2022.01.24**

---

(54) **УЧЕБНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ  
ДИАГНОСТИКИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ДВС С ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМОЙ  
ТОПЛИВОПОДАЧИ**

---

(96) **2022/EA/0036 (BY) 2022.01.24**

(72) Изобретатель:

(71) Заявитель:  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
"РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ" (BY)**

**Кириленко Валерий Григорьевич,  
Мальцев Николай Григорьевич (BY)**

(74) Представитель:

**Кириленко В.Г. (BY)**

---

(57) Учебный комплекс содержит действующий ДВС с диагностическим комплектом и снабжен V-образным разветвителем диагностического разъема OBD-II, терминалом GPS/ГЛОНАСС, блоком базы данных и накопительным архивом текущих параметров и кодов неисправностей подконтрольных объектов, находящихся в реальных условиях эксплуатации. При этом диагностический комплект подключен к одной из ветвей упомянутого V-образного разветвителя, терминал GPS/ГЛОНАСС подключен ко второй ветви и посредством беспроводной связи - к упомянутому блоку базы данных подконтрольных объектов. Блок базы данных и накопительный архив связаны между собой шиной данных и размещены в структуре сервера телематических услуг спутникового мониторинга транспорта с возможностью парольного доступа с ПК рабочих мест преподавателя-консультанта и обучаемых или исследователей через Интернет.

**202200011**

**A1**

**A1**

**202200011**

**Кириленко Валерий Григорьевич**  
**Мальцев Николай Григорьевич**

МПК G09B 9/00, F02D 41/00,  
G01M 15/05, G07C 5/08

**Учебный комплекс**  
**для подготовки специалистов в области диагностики**  
**автотранспортных ДВС с электронной системой топливоподачи**

Изобретение относится к области учебно-тренировочных средств и может быть использовано, например, для проведения исследований и повышения эффективности подготовки специалистов высокой квалификации в области дистанционной диагностики и мониторинга работы ДВС и автотракторной техники с электронной системой топливоподачи.

Из предшествующего уровня техники известны комплексы и способы диагностики автомобильного двигателя или автомобиля с электронной системой топливоподачи, содержащие объединенные в единую систему двигатель с электронным блоком управления топливоподачей и связанные с ним электрическими цепями устройства бортового контроля и отображения информации и диагностический разъем OBD-II к которому подключен диагностический прибор - сканер со встроенным программным обеспечением, совместимым с OBD-II и устройствами бортового контроля и отображения информации [1, 2, 3].

Такие комплексы и способы позволяют достаточно эффективно проводить диагностику и определение неисправностей автотракторных двигателей с электронной системой топливоподачи путем считывания из электронного блока и расшифровки кодов ошибок хорошо подготовленными специалистами, имеющими практический опыт использования специализированных диагностических приборов - сканеров со встроенным программным обеспечением.

Однако указанные комплексы и способы не могут быть эффективно использованы в качестве учебно-исследовательских средств и тренажеров для

качественной подготовки квалифицированных специалистов, т.к. не позволяют быстро проводить имитацию и моделирование возможных неисправностей на реальном двигателе с непосредственным участием обучающихся или исследователей и практические тренинги по оперативному определению и анализу текущих параметров с предоставлением квалифицированных консультаций преподавателя или научного руководителя, в т. ч. с использованием современных технологий дистанционной диагностики и мониторинга работы объектов находящихся в реальных условиях эксплуатации.

Известен также комплекс и способ удаленной диагностики двигателя, содержащий реальный двигатель с датчиками и микропроцессорным блоком управления топливоподачей и связанный с ними посредством шины CAN диагностический модуль с возможностью хранения, обработки и передачи диагностической информации через сеть беспроводной передачи данных в удаленно расположенный технический центр [4].

Указанный комплекс позволяет проводить дистанционную оценку технического состояния двигателя на основе информации, полученной диагностическим модулем из удаленной точки доступа, например, специализированного сервисного центра, и, при необходимости, предоставление технической консультации по ремонту с использованием средств телекоммуникации и беспроводной передачи данных.

Однако указанный комплекс также не может обеспечить имитацию и моделирование возможных неисправностей на работающем двигателе с непосредственным участием обучаемых или исследователей, одновременное проведение обучения группы специалистов и исследователей с проверкой и закреплением приобретенных практических навыков и, соответственно, эффективную и качественную подготовку квалифицированных специалистов в области диагностики и мониторинга работы современных двигателей автотранспортной техники.

Известны также учебные лабораторные стенды содержащие панель основания, закрепленные на панели основания и электрически связанные между собой компоненты электронной системы топливоподачи реального двигателя с электронным блоком, щитком приборов, диагностическим разъемом, блоком

переключателей для имитации неисправностей в электрических цепях и подключаемым к диагностическому разъему персональным компьютером со специализированным программным обеспечением [5].

Подобные лабораторные стенды позволяют имитировать отказы и неисправности в электрических цепях электронной системы топливоподачи и, как правило, используются в учебных заведениях для ознакомления с общим принципом работы топливоподающих систем двигателя с электронным управлением и приобретением первичных навыков компьютерной диагностики.

Однако указанные стенды не дают представления о расположении компонентов системы на реальном ДВС, взаимосвязи с работой и возможными неисправностями других систем (питания, охлаждения, смазки, пуска и т.д.), которые являются штатными и неотъемлемой частью реального ДВС для обеспечения его нормальной работы.

Тем самым не обеспечивается возможность качественного проведения учебно-исследовательских работ и практических тренингов по оперативному определению и устранению неисправностей с предоставлением квалифицированных консультаций преподавателя, в т. ч. по приобретению практических навыков для проведения дистанционной диагностики ДВС находящихся в реальных условиях эксплуатации.

Наиболее близким к изобретению является учебный комплекс для подготовки специалистов в области диагностики автотранспортных ДВС с электронной системой топливоподачи, содержащий полнокомплектный действующий ДВС с электронной системой топливоподачи и связанные с ним электрическими цепями и шиной CAN приборную панель с органами управления и отображения информации, диагностический разъем OBD-II, диагностический комплект совместимый с OBD-II, дополнительный стенд с панелью имитации и моделирования неисправностей и рабочие места с персональными компьютерами (ПК) преподавателя-консультанта и обучаемых или исследователей [6] - Прототип.

Указанный комплекс дает хорошее представление о расположении и взаимосвязи компонентов системы на реальном ДВС, пуске и работе ДВС в лабораторных условиях, позволяет быстро имитировать отказы и неисправности в

электрических цепях электронной системы топливоподачи и других системах ДВС, включая систему нейтрализации отработавших газов, а также обеспечивает возможность проводить практические тренинги по поиску и устранению возможных неисправностей с использованием диагностического комплекта как с отдельными обучающимися, так и в составе группы.

Вместе с тем известный комплект не дает полное представление о режимах и параметрах работы ДВС и его систем в реальных условиях эксплуатации с учетом переменных нагрузок, безгаражного хранения и т.п., не обеспечивает возможность проведения исследований и приобретения практических навыков дистанционной диагностики, мониторинга режимов работы и оценки технического состояния ДВС работающих на удаленных объектах, оперативного моделирования на учебном стенде неисправностей и режимов работы возникающих в реальных условиях эксплуатации и, соответственно, анализа и быстрого определения возможных путей их устранения для оказания оперативной и квалифицированной технической консультации по ремонту из учебного или сервисного центра.

Поэтому в основу изобретения была положена задача создания учебного комплекса для подготовки специалистов в области диагностики автотранспортных ДВС с электронной системой топливоподачи с расширенными функциональными возможностями, позволяющими одновременно повысить эффективность обучения путем обеспечения возможности приобретения практических навыков дистанционной диагностики и мониторинга работы ДВС находящихся в реальных условиях эксплуатации.

Таким образом, технической задачей, на решение которой направлено изобретение, является расширение функциональных возможностей учебного комплекса для подготовки специалистов в области диагностики автотранспортных ДВС с электронной системой топливоподачи при одновременном повышении его эффективности путем обеспечения возможности приобретения практических навыков проведения исследований, дистанционной диагностики и мониторинга работы ДВС на объектах находящихся в реальных условиях эксплуатации.

Решение технической задачи достигается тем, что учебный комплекс, содержащий полнокомплектный действующий ДВС с электронной системой

топливоподачи и связанные с ним электрическими цепями и шиной CAN приборную панель с органами управления и отображения информации, диагностический разъем OBD-II, диагностический комплект в виде планшета или ПК со специализированным ПО совместимый с OBD-II, дополнительный стенд с панелью имитации и моделирования неисправностей и рабочие места с ПК преподавателя-консультанта и обучаемых или исследователей, снабжен V-образным разветвителем диагностического разъема OBD-II, терминалом GPS/ГЛОНАСС, блоком базы данных с идентификационными номерами подконтрольных объектов, находящихся в реальных условиях эксплуатации и накопительным архивом кодов неисправностей и текущих параметров подконтрольных объектов, при этом диагностический комплект подключен к одной из ветвей упомянутого V-образного разветвителя, терминал GPS/ГЛОНАСС подключен ко второй ветви и, посредством беспроводной связи, к упомянутому блоку базы данных и накопительному архиву кодов неисправностей и текущих параметров подконтрольных объектов, а блок базы данных и накопительный архив связаны между собой шиной данных и размещены в структуре сервера телематических услуг спутникового мониторинга транспорта с возможностью парольного доступа с ПК рабочих мест преподавателя-консультанта и обучаемых или исследователей через Интернет.

При этом существенными отличительными признаками изобретения является то, что учебный комплект в отличие от прототипа снабжен:

- V-образным разветвителем диагностического разъема OBD-II;
- блоком базы данных с идентификационными номерами подконтрольных объектов, находящихся в реальных условиях эксплуатации и накопительным архивом кодов неисправностей и текущих параметров подконтрольных объектов;
- терминалом GPS/ГЛОНАСС, который подключен к одной из ветвей V-образного разветвителя диагностического разъема и посредством беспроводной связи - к блоку базы данных и накопительному архиву кодов неисправностей и текущих параметров подконтрольных объектов, находящихся в реальных условиях эксплуатации;

Причем:

- диагностический комплект подключен к V-образному разветвителю;

- блок базы данных и накопительный архив кодов неисправностей и текущих параметров подконтрольных объектов связаны между собой шиной данных и размещены в структуре сервера телематических услуг спутникового мониторинга транспорта с возможностью парольного доступа с ПК рабочих мест преподавателя-консультанта и обучаемых или исследователей через Интернет.

Ниже приводится описание примера осуществления изобретения в базовом варианте.

На Фиг. 1 показана структурно-функциональная схема, поясняющая принцип работы учебного комплекса согласно рассматриваемому примеру осуществления, на Фиг. 2 – пример осуществления дистанционной диагностики и мониторинга работы подконтрольного объекта, находящегося в реальных условиях эксплуатации.

Учебный комплекс для подготовки специалистов в области диагностики автотранспортных ДВС с электронной системой топливоподачи, содержащий полнокомплектный действующий ДВС с электронной системой топливоподачи и связанные с ним электрическими цепями и шиной CAN приборную панель с органами управления и отображения информации, диагностический разъем OBD-II, диагностический комплект в виде планшета или ПК со специализированным ПО совместимый с OBD-II, дополнительный стенд с панелью имитации и моделирования неисправностей и рабочие места с ПК преподавателя-консультанта и обучаемых или исследователей отличается тем, что снабжен V-образным разветвителем диагностического разъема OBD-II, терминалом GPS/ГЛОНАСС, блоком базы данных с идентификационными номерами подконтрольных объектов, находящихся в реальных условиях эксплуатации и накопительным архивом кодов неисправностей и текущих параметров подконтрольных объектов, при этом диагностический комплект подключен к одной из ветвей упомянутого V-образного разветвителя, терминал GPS/ГЛОНАСС подключен ко второй ветви и, посредством беспроводной связи, к упомянутому блоку базы данных и накопительному архиву кодов неисправностей и текущих параметров подконтрольных объектов, а блок базы данных и накопительный архив связаны между собой шиной данных и размещены в структуре сервера телематических услуг спутникового мониторинга

транспорта с возможностью парольного доступа с ПК рабочих мест преподавателя-консультанта и обучаемых или исследователей через Интернет.

Как вариант, к блоку базы данных и накопительному архиву кодов неисправностей и текущих параметров подключен по крайней мере один объект, находящийся в реальных условиях эксплуатации;

Учебный комплекс содержит полнокомплектный действующий ДВС 1 с блоком 2 электронной системы топливоподачи и связанные с ним электрическими цепями и шиной 3 CAN дополнительный стенд 4 с приборной панелью 5, замком 6 “Зажигания”, диагностическим разъемом 7 OBD-II, панелью 8 имитации и моделирования неисправностей. В состав комплекса входят также диагностический комплект 9 совместимый с OBD-II в виде планшета или ПК со специализированным ПО, рабочие места с персональным компьютером (ПК) 10 преподавателя - консультанта и ПК 11 обучаемых или исследователей, V-образный разветвитель 12 диагностического разъема 7 OBD-II, терминал 13 GPS/ГЛОНАСС, блок 14 базы данных и накопительный архив 15 кодов неисправностей и текущих параметров подконтрольных объектов 16, которые оснащены терминалами 17 с идентификационными номерами подконтрольных объектов 16, находящихся в реальных условиях эксплуатации.

При этом, диагностический комплект 9 подключен к одной из ветвей упомянутого V-образного разветвителя 12. Терминал 13 GPS/ГЛОНАСС подключен ко второй ветви разветвителя 12 и посредством беспроводной связи (например, через сеть GSM) 18 - к блоку 14 базы данных и накопительному архиву 15.

Блок 14 базы данных и накопительный архив 15 связаны между собой шиной данных 19 и выполнены с возможностью размещения в структуре сервера 20 телематических услуг спутникового мониторинга транспорта и парольного доступа с ПК 10 и 11 рабочих мест преподавателя-консультанта и обучаемых или исследователей через Интернет 21.

Терминалы 17 и 13 выполнены с возможностью приема сигналов навигационных спутников 22 GPS/ГЛОНАСС.

Принцип работы учебного комплекса.



При включении питания (замка 6 “Зажигания” в положение “Приборы”) напряжение подается на блок 2 управления топливоподачей и одновременно на все компоненты ДВС и комплекса электрически связанные с электронной системой топливоподачи, включая датчики температуры, давления, наддува, электроуправляемые форсунки и т.д. (для упрощения на схеме не показаны). При этом блок 2 производит тест-контроль всех подключенных к нему компонентов и электрических цепей.

При обнаружении неисправностей включаются (загораются) соответствующие контрольные лампы – сигнализаторы на панели 5 (для упрощения на схеме не показаны) и, одновременно, коды ошибок, текущих параметров и неисправностей записываются в энергонезависимую память блока 2, передаются в шину 3 CAN и через диагностический разъем 7 и V-образный разветвитель 12 считываются автоматически терминалом 13 GPS/ГЛОНАСС и диагностическим комплектом 9, которые подключены к V-образному разветвителю 12.

При этом, коды ошибок, текущих параметров и неисправностей считанные терминалами 13 и 17, “привязываются” к идентификационным номерам контролируемых объектов, координатам их местоположения и времени, определяемым терминалами по сигналам навигационных спутников 22, и пакетом, посредством беспроводной связи, например, с использованием сети GSM, пересылаются в блок 14 базы данных и накопительный архив 15 кодов неисправностей и текущих параметров подконтрольных объектов, где и сохраняются.

Доступ к блоку 14 базы данных и накопительному архиву 15 кодов неисправностей и текущих параметров подконтрольных объектов с ПК 10 и 11 рабочих мест преподавателя-консультанта и обучаемых или исследователей осуществляется с использованием любого популярного браузера, например Google, и сервисной программы совместимой с сервером 20 спутникового мониторинга транспорта через Интернет (при вводе зарегистрированного в блоке 14 базы данных и накопительном архиве 15 специального пароля пользователя).

Тем самым, заявляемое техническое решение обеспечивает возможность проведения дистанционной диагностики и мониторинга работы ДВС с

электронной системой топливоподачи на удаленных объектах в реальных условиях эксплуатации. При этом, как показано на Фиг.2, обеспечивается возможность удаленного считывания и анализа как текущих параметров и режимов работы ДВС в режиме On-line (Реального времени), так и накопленной информации в блоке базы данных и накопительном архиве за выбранный период времени в режиме Of-line (После рейса).

При использовании диагностического комплекта 9 подключенного к ветви V-образного разветвителя 12, диагностика производится традиционным способом. То есть, путем считывания накопленных кодов ошибок, параметров и неисправностей диагностическим комплектом 9 непосредственно из памяти блока 2.

Таким образом обеспечивается решение поставленной технической задачи, а именно, - расширение функциональных возможностей учебного комплекса для подготовки специалистов в области диагностики автотранспортных ДВС с электронной системой топливоподачи при одновременном повышении его эффективности путем обеспечения возможности приобретения практических навыков дистанционной диагностики и мониторинга работы ДВС находящихся на объектах в реальных условиях эксплуатации.

При этом обеспечивается также возможность приобретать практические навыки проведения исследований в области дистанционной диагностики и мониторинга работы ДВС с электронной системой топливоподачи в режиме On-line и разработки на этой базе методических и руководящих технических материалов по оперативному определению, предупреждению и устранению возможных неисправностей на удаленных объектах с использованием современных средств телекоммуникации.

Так на Фиг.2 явно видно, что на подконтрольном объекте 16, находящемся в реальных условиях эксплуатации, имеется неисправность - недостаточное напряжение зарядки АКБ при работающем двигателе (напряжение в бортовой сети 25,1 В при оборотах коленчатого вала двигателя 850 об/мин., вместо необходимого напряжения 27-28 В для нормальной зарядки АКБ на объекте с номинальным напряжением бортовой сети 24 В) и приведены рекомендации по устранению неисправности, которые могут быть проанализированы совместно с

преподавателем или научным консультантом и переданы в эксплуатирующую организацию.

Сравнение предложенного изобретения с уровнем техники по научно-технической и патентной документации на дату приоритета в основной и смежной рубриках показывает, что совокупность существенных признаков заявленного технического решения не была известна, следовательно, оно соответствует условию патентоспособности “новизна”.

Кроме того, предложенное техническое решение соответствует условию патентоспособности “изобретательский уровень”, т.к. позволяет получить неочевидный результат. В частности, обеспечивает возможность дистанционно считывать из накопительного архива и исследовать параметры и коды неисправностей подконтрольных объектов находящихся в реальных условиях эксплуатации за предшествующий период, при этом повторно их моделировать, воспроизводить и анализировать в стационарных условиях на действующем ДВС учебного комплекса с минимальными затратами времени. Тем самым обеспечивается возможность существенно сократить время для квалифицированного определения причин возникновения и методов устранения неисправностей на удаленных объектах в эксплуатации. Одновременно, обеспечивается возможность проведения учебно и научно-исследовательских работ для подготовки квалифицированных специалистов-исследователей в смежных областях. Например, в области транспортной телематики.

Предложенное техническое решение промышленно применимо, так как может быть осуществлено и реализовано промышленным способом на базе известных компонентов и устройств, например, действующих учебных стендов [6] с электронной системой топливоподачи ДВС и систем GPS/ГЛОНАСС мониторинга транспорта.

В частности, первые результаты (Фиг. 2), полученные при апробации экспериментального образца изобретения на базе центра производственных технологий MAZ-WEICHAИ [7], подтверждают, что предложенное техническое решение работоспособно, воспроизводимо и, следовательно, соответствует условию патентоспособности “промышленная применимость”.

Настоящее изобретение описано выше посредством примера своего осуществления, который является чисто иллюстративным, но ни в коем случае не ограничивающим объем данного изобретения, которое определяется приложенной формулой изобретения с учетом ее эквивалентов.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

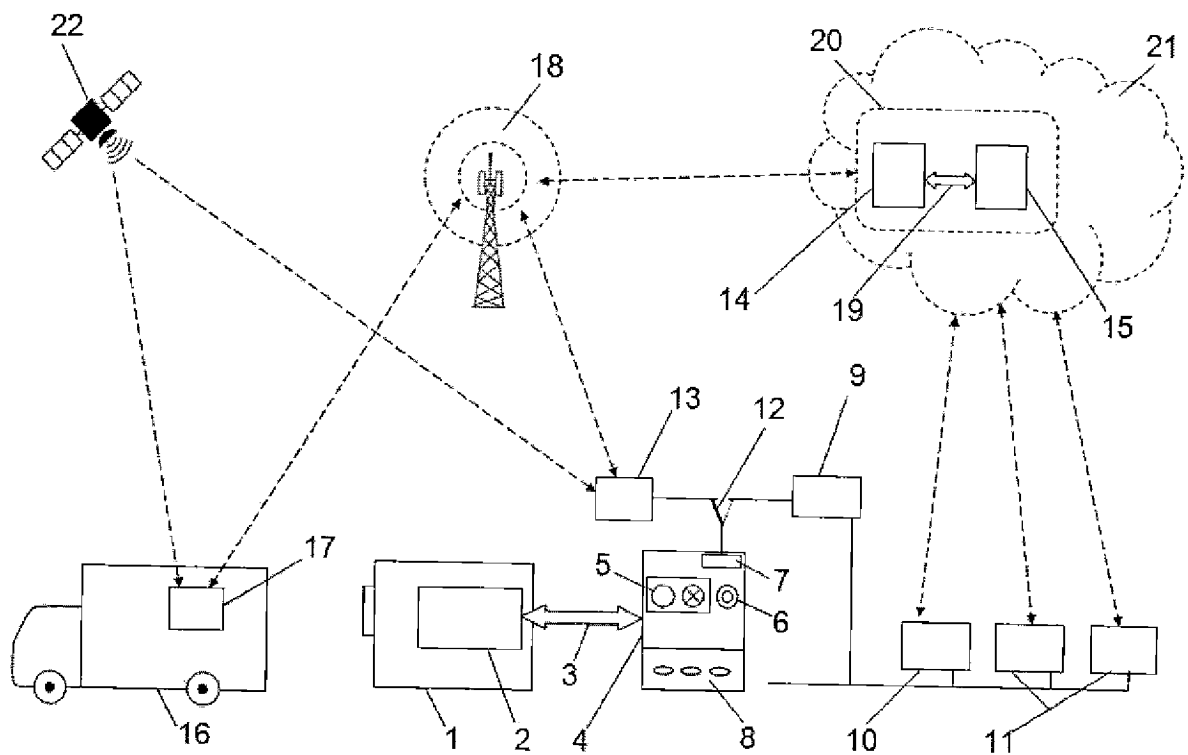
1. Патент RU2608425C1, МПК F02M 65/00, G09B 9/00, 2017.
2. Патент US7689334B2, МПК G01M 15/05, 2010.
3. Патент EP2026288A3, МПК G07C5 / 085, 2010.
4. Патент WO2010091903A1, МПК F02D41 / 22, 2010.
5. Учебный лабораторный стенд НТЦ-15.27 “Система впрыска Common Rail”,  
Электронный ресурс: <https://ntpcentr.com/ru/catalog/avtomobilnaya-tekhnika/avto-tekhnika/ntc-15-27-sistema-vpryska-common-rail/> .
6. Учебный лабораторный стенд НТЦ-15.99.1 “Действующий дизельный двигатель Common Rail” – Прототип . Электронный ресурс:  
<https://ntpcentr.com/ru/catalog/avtomobilnaya-tekhnika/ntc-15-99-1-dejstvuyushchij-dizelnyj-dvigatel-common-rail/>.
7. <https://mgak1.by/index.php?id=988> .

### Формула изобретения

1. Учебный комплекс для подготовки специалистов в области диагностики автотранспортных ДВС с электронной системой топливоподачи, содержащий полнокомплектный действующий ДВС с электронной системой топливоподачи и связанные с ним электрическими цепями и шиной CAN приборную панель с органами управления и отображения информации, диагностический разъем OBD-II, диагностический комплект в виде планшета или ПК со специализированным ПО совместимый с OBD-II, дополнительный стенд с панелью имитации и моделирования неисправностей и рабочие места с ПК преподавателя-консультанта и обучаемых или исследователей, отличающийся тем, что снабжен V-образным разветвителем диагностического разъема OBD-II, терминалом GPS/ГЛОНАСС, блоком базы данных с идентификационными номерами подконтрольных объектов, находящихся в реальных условиях эксплуатации и накопительным архивом кодов неисправностей и текущих параметров подконтрольных объектов, при этом диагностический комплект подключен к одной из ветвей упомянутого V-образного разветвителя, терминал GPS/ГЛОНАСС подключен ко второй ветви и, посредством беспроводной связи, к упомянутому блоку базы данных и накопительному архиву кодов неисправностей и текущих параметров подконтрольных объектов, а блок базы данных и накопительный архив связаны между собой шиной данных и размещены в структуре сервера телематических услуг спутникового мониторинга транспорта с возможностью парольного доступа с ПК рабочих мест преподавателя-консультанта и обучаемых или исследователей через Интернет.

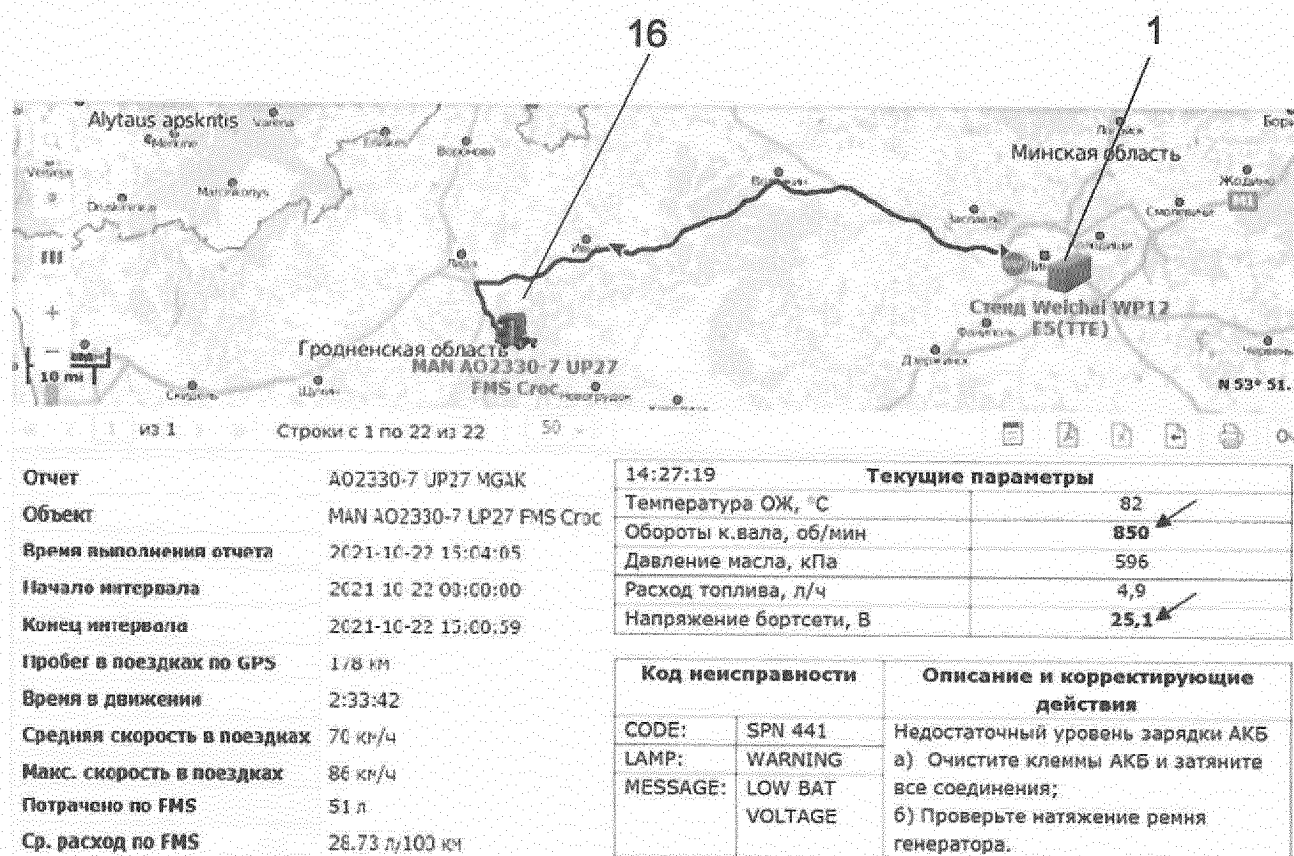
2. Учебный комплекс по п.1, отличающийся тем, что к блоку базы данных и накопительному архиву кодов неисправностей и текущих параметров подключен, по крайней мере, один объект, находящийся в реальных условиях эксплуатации.

**Учебный комплекс**  
**для подготовки специалистов в области диагностики**  
**автотранспортных ДВС с электронной системой топливоподачи**



Фиг.1

**Учебный комплекс**  
**для подготовки специалистов в области диагностики**  
**автотранспортных ДВС с электронной системой топливоподачи**



Фиг. 2

**ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ**  
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

**202200011**

**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**

**G09B 9/00 (2006.01)**  
**F02D 41/00 (2006.01)**  
**G01M 15/05 (2006.01)**  
**G07C 5/08 (2006.01)**

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

**Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:**

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)  
G09B 9/00, G07C 5/08, G01M 15/00, F02D 41/00, G06F 19/00, F02D 43/04

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)  
ЕРАТIS, Espacenet,

**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 180 157 U1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «КубГТУ»)), 05.06.2018, описание, фиг. 1	1-2
A	RU 2 720 878 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ «АЛТАЙСКИЙ ЗАВОД ПРЕЦЕНЗИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ»), 13.05.2020, описание, фиг. 1	1-2
A	WO 2013/159874 A1 (MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH), 31.10.2013, описание, фиг. 3	1-2
A	US 6 571 191 B1 (CUMMINS, INC), 27.05.2003, описание, фиг 1, 2	1-2

последующие документы указаны в продолжении

\* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

«P» - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **11/10/2022**

Уполномоченное лицо:

Начальник отдела механики,  
физики и электротехники

 Д.Ф. Крылов