

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) **ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ**

(52) СПК

*B66C 23/90* (2019.02); *B66C 23/00* (2019.02); *B66C 23/88* (2019.02)

(21) (22) Заявка: 2019104256, 15.02.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
15.02.2019Дата регистрации:  
06.05.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.02.2019

(45) Опубликовано: 06.05.2019 Бюл. № 13

Адрес для переписки:

125430, Москва, Пятницкое ш., 23, корп. 2, ООО  
"НПП "ЭГО", И.Г. Фёдорову

(72) Автор(ы):

Алексанкин Владимир Александрович (RU),  
Каминский Леонид Станиславович (RU),  
Пятницкий Игорь Андреевич (RU),  
Фёдоров Игорь Германович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью  
"Научно-производственное предприятие  
"ЭГО" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

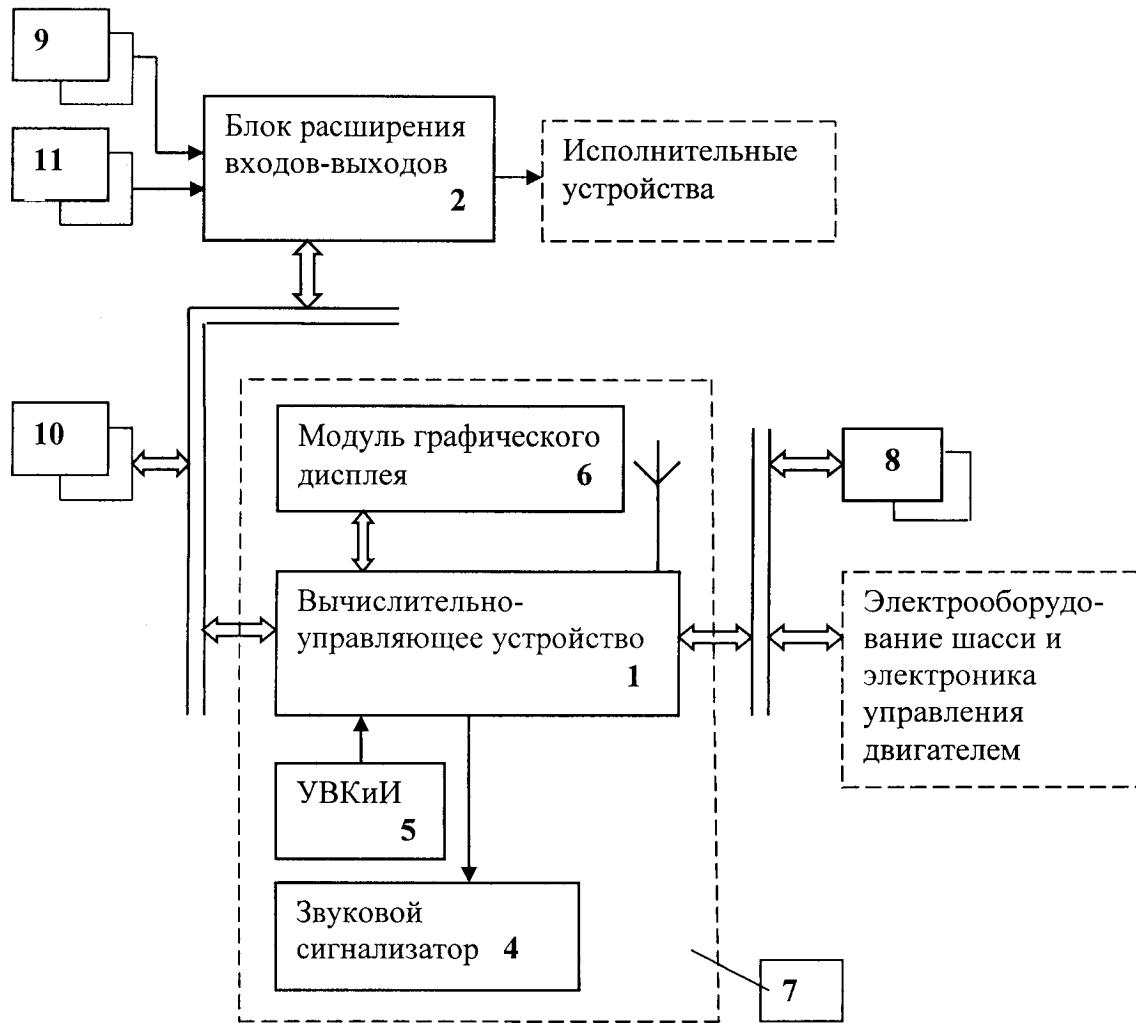
о поиске: RU 98409 U1, 20.10.2010. RU  
2326806 C1, 20.06.2008. EP 1221426 A2,  
10.07.2002.

(54) Система безопасности и управления грузоподъемной машины

(57) Реферат:

Полезная модель относится к грузоподъемной технике и может быть использована в системах безопасности и управления грузоподъемных машин. Система безопасности и управления грузоподъемной машины содержит датчики измеряемых или контролируемых параметров грузоподъемной машины, блок расширения входов-выходов, подключенный к общему внутрисистемному интерфейсному каналу, и вычислительно-управляющее устройство, к которому подключены модуль графического дисплея, звуковой сигнализатор и устройство ввода команд и информации. Модуль

графического дисплея включает в себя микропроцессорный контроллер, с подключенными к нему графической панелью и энергонезависимым запоминающим устройством, и выполнен в едином конструктивном блоке с вычислительно-управляющим устройством, звуковым сигнализатором и устройством ввода команд и информации. Технический результат - повышение оперативности информирования машиниста грузоподъемной машины, повышение надежности данной системы и расширение ее функциональных возможностей. 6 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг.1

### Область техники

Полезная модель относится к грузоподъемной технике и может быть использована в системах безопасности и управления грузоподъемных машин.

### Уровень техники

5 Известно устройство защиты грузоподъемного крана с графическим дисплеем, содержащее датчики нагрузки и пространственного положения стрелового оборудования крана, выходное устройство, графический дисплей с блоком памяти графической информации и процессор, связанный с упомянутыми датчиками, графическим дисплеем и с выходным устройством, соединенным с исполнительными устройствами крана. В  
10 данном устройстве на экране графического дисплея формируется динамическое отображение рабочей зоны крана и условное изображение крана. Процессор устройства периодически формирует графическую информацию и записывает ее в блок памяти графической информации графического дисплея (RU 2326806 C1, В66С 23/90, В66С 13/18, 20.06.2008).

15 Недостатком этого устройства является необходимость использования ресурсов основного процессора для управления графическим дисплеем при выводе динамических изображений, что предъявляет очень высокие требования по быстродействию и объему оперативной памяти процессора, что значительно усложняет и удорожает устройство.

Наиболее близкой к предлагаемой полезной модели по совокупности существенных  
20 признаков является система безопасности и управления грузоподъемной машины, содержащая датчики измеряемых или контролируемых параметров грузоподъемной машины, блок расширения входов-выходов, подключенный к общему внутрисистемному интерфейсному каналу, и вычислительно-управляющее устройство, к которому  
25 подключены модуль графического дисплея, звуковой сигнализатор и устройство ввода команд и информации. Вычислительно-управляющее устройство включает в себя:

- перепрограммируемое энергонезависимое запоминающее устройство;
- энергонезависимые часы реального времени;
- приемопередатчик последовательного интерфейса для подключения к общему внутрисистемному интерфейсному каналу;
- 30 - приемопередатчик стандартного интерфейса;
- один или несколько стандартных компьютерных портов;
- радиомодуль;
- микропроцессорный контроллер, включающий в себя постоянное запоминающее устройство с программой начальной загрузки, аналого-цифровой преобразователь и  
35 периферийные устройства для сопряжения с внешними устройствами, в том числе контроллер стандартного последовательного внутрисистемного интерфейса, подключенный через приемопередатчик последовательного интерфейса к общему внутрисистемному интерфейсному каналу, контроллер стандартного интерфейса, подключенный к приемопередатчику стандартного интерфейса, и контроллер  
40 стандартного компьютерного интерфейса, подключенный к стандартному компьютерному порту (RU 98409 U1, В66С 23/00, 20.10.2010).

Недостатком данной системы является использование для связи между вычислительно-управляющим устройством и графическим дисплеем внешнего последовательного интерфейса, требующего дополнительных преобразований  
45 передаваемой информации и дополнительных кабелей и жгутов. Это снижает скорость обмена информацией между дисплеем и вычислительно-управляющим устройством и приводит к возникновению дополнительных источников отказов.

### Раскрытие полезной модели

Задачей, на решение которой направлено предлагаемая полезная модель, является повышение оперативности информирования машиниста грузоподъемной машины, упрощение конструкции системы и повышение ее надежности. Дополнительной задачей настоящей полезной модели является расширение функциональных возможностей системы.

Поставленные технические задачи решаются тем, что в системе безопасности и управления грузоподъемной машины, содержащей: датчики измеряемых или контролируемых параметров грузоподъемной машины, блок расширения входов-выходов, подключенный к общему внутрисистемному интерфейсному каналу, и вычислительно-управляющее устройство, к которому подключены модуль графического дисплея, звуковой сигнализатор и устройство ввода команд и информации, при этом вычислительно-управляющее устройство включает в себя:

- перепрограммируемое энергонезависимое запоминающее устройство;

- энергонезависимые часы реального времени;

- приемопередатчик последовательного интерфейса для подключения к общему внутрисистемному интерфейсному каналу;

- приемопередатчик стандартного интерфейса;

- один или несколько стандартных компьютерных портов;

- радиомодуль;

- микропроцессорный контроллер, включающий в себя постоянное запоминающее устройство с программой начальной загрузки, аналого-цифровой преобразователь и периферийные устройства для сопряжения с внешними устройствами, в том числе контроллер стандартного последовательного внутрисистемного интерфейса, подключенный через приемопередатчик последовательного интерфейса к общему внутрисистемному интерфейсному каналу, контроллер стандартного интерфейса, подключенный к приемопередатчику стандартного интерфейса, и контроллер стандартного компьютерного интерфейса, подключенный к стандартному компьютерному порту,

согласно полезной модели, модуль графического дисплея включает в себя микропроцессорный контроллер, с подключенными к нему графической панелью и энергонезависимым запоминающим устройством, и выполнен в едином конструктивном блоке с вычислительно-управляющим устройством, звуковым сигнализатором и устройством ввода команд и информации.

Достижению технического результата способствуют также частные существенные признаки полезной модели.

Радиомодуль приспособлен для обмена информацией вычислительно-управляющего устройства с составными частями системы и внешними устройствами.

В качестве радиомодуля использован Wi-Fi модуль.

Часть датчиков измеряемых или контролируемых параметров подключена к общему внутрисистемному интерфейсному каналу непосредственно и/или с помощью блока расширения входов-выходов.

В качестве внешнего устройства ввода команд и информации использована сенсорная панель графического дисплея.

Вычислительно-управляющее устройство выполнено с возможностью подключения к нему непосредственно или через один из интерфейсных каналов органа управления грузоподъемной машиной.

Вычислительно-управляющее устройство выполнено с возможностью подключения к нему блока дистанционного мониторинга, включающего контроллер, связанный с

приемником глобальных спутниковых систем определения координат ГЛОНАСС/GPS и приемопередатчик GSM/GPRS.

Сущность полезной модели заключается в следующем.

Объединение модуля графического дисплея в единый модуль с вычислительно-управляющим устройством и использование в модуле графического дисплея микроконтроллера, графической панели и энергонезависимого запоминающего устройства позволяют исключить внешние линии связи, дополнительные преобразования интерфейсов при обмене информацией между графическим дисплеем и микропроцессорным контроллером, существенно сократить объем передаваемой информации, а также разгрузить память основного микропроцессорного контроллера вычислительно-управляющего устройства от хранения выводимых графических образов. Это позволяет повысить надежность и скорость обмена данными между микропроцессорным контроллером вычислительно-управляющего устройства и графическим дисплеем.

Радиомодуль, приспособленный для обмена информацией вычислительно-управляющего устройства с составными частями системы и внешними устройствами может работать как в режиме устройства, так и в режиме точки доступа, и служит для подключения мобильных устройств (планшет, ноутбук и т.д. для чтения данных регистратора параметров, обновления прошивок, чтения и загрузки настроек, вывода информации о рабочих параметрах), а также для обмена информацией между элементами системы управления и безопасности в беспроводном исполнении.

Подключение части датчиков измеряемых или контролируемых параметров к общему внутрисистемному интерфейсному каналу непосредственно и/или с помощью блока расширения входов-выходов позволяет сократить длину линий связи для подключения удаленных от вычислительно-управляющего устройства датчиков и исполнительных устройств.

Использование в качестве устройства ввода команд и информации сенсорной панели, улучшают информативность и повышают удобство работы оператора.

Выполнение вычислительно-управляющее устройства с возможностью подключения к нему непосредственно или через один из интерфейсных каналов органа или органов управления грузоподъемной машиной позволяет непосредственно получать информацию о включаемых движениях и управлять включением и скоростью движений без дополнительных внешних элементов (датчиков положения органов управления, блоков формирования управляющих сигналов).

Выполнение вычислительно-управляющего устройства с возможностью подключения к нему блока дистанционного мониторинга, включающего контроллер, связанный с приемником глобальных спутниковых систем определения координат ГЛОНАСС/GPS и приемопередатчик GSM/GPRS, позволяют отслеживать местоположение и режимы эксплуатации крана, а также строить системы предотвращения столкновения кранов, работающих рядом.

Технический результат от использования данной полезной модели заключается в повышении оперативности информирования машиниста грузоподъемной машины, а также в повышении надежности системы безопасности и управления грузоподъемной машины и расширении ее функциональных возможностей.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 представлена функциональная схема одного из примеров выполнения предлагаемой системы безопасности и управления грузоподъемной машины; на фиг. 2 - функциональная схема блока, содержащего вычислительно-управляющее устройство

с подключенными к нему звуковым сигнализатором и устройством ввода команд и информации; на фиг. 3 - функциональная схема блока расширения входов-выходов; на фиг. 4 - функциональная схема модуля графического дисплея. На приведенных рисунках одни и те же элементы обозначены одинаковыми позициями.

#### 5 Осуществление полезной модели

Система безопасности и управления грузоподъемной машины, например, грузоподъемного крана стрелового типа, содержит связанные с помощью общего внутрисистемного интерфейсного канала вычислительно-управляющее устройство 1 и блок 2 расширения входов/выходов. К вычислительно-управляющему устройству 1  
10 подключены звуковой сигнализатор 4, устройство 5 ввода команд и информации (УВКиИ) и модуль 6 графического дисплея. Вычислительно-управляющее устройство 1, звуковой сигнализатор 4, устройство 5 ввода команд и информации и модуль 6 графического дисплея выполнены в виде единого конструктивного блока 7. К вычислительно-управляющему устройству 1 посредством стандартного интерфейса  
15 (CAN) подключаются органы 8 управления грузоподъемной машиной (джойстики) и электрооборудование шасси и электроника управления двигателем.

Система содержит также датчики измеряемых или контролируемых параметров грузоподъемного крана с аналоговыми, цифровыми и дискретными выходными сигналами. Конкретный набор датчиков, используемых в системе, зависит от типа  
20 грузоподъемной машины. В частности, это датчики 9 с аналоговыми выходными сигналами (датчики давления, датчик азимута и т.д.), датчики 10 с цифровыми выходными сигналами (датчик вылета и т.д.) и датчики 11 с дискретными выходными сигналами (датчики предельного подъема грузозахватного органа - основной и вспомогательный и т.д.). При этом датчики 10 подключены к общему внутрисистемному  
25 интерфейсному каналу непосредственно, а датчики 9 и 11 подключены к общему внутрисистемному интерфейсному каналу с помощью блока расширения входов-выходов.

Вычислительно-управляющее устройство 1 приспособлено для программирования и отладки с помощью компьютера. Оно содержит:

- 30 - перепрограммируемое энергонезависимое запоминающее устройство 12 (ППЗУ);
- энергонезависимые часы 13 реального времени (RTC);
- приемопередатчик 14 последовательного интерфейса для подключения к общему последовательному внутрисистемному интерфейсному каналу;
- один или несколько стандартных компьютерных портов (USB порт 15, СОМ порт  
35 16) для подключения к хост-компьютеру, блоку дистанционного мониторинга, либо других внешних устройств, поддерживаемых операционной системой;
- радиомодуль 17 в виде Wi-Fi модуля;
- микропроцессорный контроллер 18, содержащий периферийные устройства 19 для сопряжения с внешними устройствами, в том числе контроллер стандартного  
40 последовательного интерфейса 20, подключенный через приемопередатчик 14 стандартного интерфейса к общему внутрисистемному интерфейсному каналу, контроллер 21 стандартного интерфейса, подключенный к приемопередатчику 22 стандартного интерфейса для связи с другими системами, и контроллер 23 стандартного компьютерного интерфейса, подключенный к стандартному компьютерному порту  
45 15;
- аналого-цифровой преобразователь 24, встроенный в микропроцессорный контроллер 18.

Блок 2 расширения входов-выходов включает в себя: микропроцессорный контроллер

25 со встроенным аналогово-цифровым преобразователем 26, выходные ключи 27, приспособленные к формированию релейных и/или пропорциональных (ШИМ) выходных сигналов, и приемопередатчик 28 последовательного интерфейса для подключения блока 2 к общему проводному внутрисистемному интерфейсному каналу.

5 Система может быть реализована на имеющейся элементной базе.

Вычислительно-управляющее устройство 1 может быть выполнено в виде одноплатного компьютера. В качестве микропроцессорных контроллеров могут использоваться высоко интегрированные микропроцессоры, например, STM32 ARM Cortex 32-х битные микропроцессорные контроллеры.

10 Устройство 5 ввода команд и информации может быть выполнено в виде набора кнопок, клавиш, переключателей, мембранной клавиатуры и/или в виде сенсорной панели.

В качестве модуля 6 графического дисплея может быть использован, например, модуль WF43MTIBEDRND компании WINSTAR, включающий графическую панель 29, энергонезависимое запоминающее устройство 30 и микропроцессорный контроллер 31, подключаемый к вычислительно-управляющему устройству 1 с помощью стандартных интерфейсов.

В качестве датчиков измеряемых или контролируемых параметров грузоподъемного крана можно использовать специализированные датчики, используемые в выпускаемых 20 приборах и системах безопасности, например датчики приборов семейств ОНК-160 и ОНК-SD-180 производства ООО «АЭМЗ», либо общепромышленные датчики соответствующего исполнения.

В качестве запоминающих устройств могут быть использованы специализированные микросхемы, например, в качестве перепрограммируемого энергонезависимого 25 запоминающего устройства 12 можно использовать одну или несколько микросхем M25P80, либо встроенную в микроконтроллер flash память.

В качестве энергонезависимых часов 13 реального времени может быть использована, например, микросхема DS1338 с подключенным к ней литиевым элементом питания, а в качестве приемопередатчиков 14, 22 и 28 последовательного интерфейса - 30 микросхемы ISO1050DUB (в случае использования интерфейсной шины CAN).

Система безопасности грузоподъемного крана работает следующим образом.

Алгоритм работы системы безопасности определяется рабочей программой, подготовленной на компьютере в пользовательской среде, например, IAR, либо программного комплекса Code Composer Studio фирмы Texas Instruments, или 35 программного комплекса CoDeSys фирмы Smart Software Solution, или LabVIEW фирмы National Instruments и т.п. с учетом архитектуры примененных в системе микропроцессорных контроллеров. Полученный программный код заносится в запоминающее устройство 12 из компьютера, или иного устройства для программирования, подключенного с помощью стандартного компьютерного 40 интерфейса, например, USB, к вычислительно-управляющему устройству 1 через приемопередатчик 15, либо через беспроводный интерфейс (Wi-Fi модуль).

Сформированный программный код может быть предварительно зашифрован для предотвращения использования его посторонними лицами. Загрузка программного кода в запоминающее устройство 12 производится под управлением программы- 45 загрузчика, которая производит проверку сертификата и производит дешифровку загружаемого кода рабочей программы. После программирования, установки и подключения составных частей системы на кране, она готова к работе.

При включении питания, после завершения процесса загрузки запускается программа

самодиагностики системы безопасности. В процессе загрузки и самодиагностики микропроцессорный контроллер 18 не формирует команд разрешения движений крана.

После завершения самодиагностики системы запускается рабочая программа, определяющая алгоритм функционирования системы безопасности, либо программа  
5 настройки (при получении соответствующего сигнала от устройства 5 ввода команд и информации).

В процессе выполнения рабочей программы микропроцессорный контроллер 18 опрашивает через общий внутрисистемный канал последовательного интерфейса значения рабочих параметров крана, замеренных датчиками, подключенных к общему  
10 внутрисистемному интерфейсному каналу непосредственно, либо через блок 2 расширения входов-выходов, а также датчики, подключенные к встроенному аналого-цифровому преобразователю 24. На основании принятых сигналов от датчиков микропроцессорным контроллером 18 производится вычисление рабочих параметров крана и анализ его состояния, определяются разрешенные и опасные движения. В  
15 зависимости от результатов этого анализа микропроцессорный контроллер 18 формирует сигналы разрешения, запрета и ограничения рабочих движений, управляемых ключами 27. Разрешаются только те движения крана, которые безопасны в данный момент. Ключи 27 формируют сигналы в соответствии с направлением и величиной отклонения органов 8 управления грузоподъемной машины (джойстиков) с учетом  
20 принятых сигналов разрешения, запрета и ограничения рабочих движений.

Одновременно микропроцессорным контроллером 18 осуществляется формирование сигналов управления звуковым сигнализатором 4, а также и модулем 6 графического дисплея. Ход исполнения программы и отображения параметров контролируется с  
помощью устройства 5 ввода команд и информации.

Микропроцессорный контроллер 18 может также производить запись и хранение в  
25 специально выделенной области запоминающего устройства 12 рабочих параметров крана и данных об операторе (регистрация параметров), которая затем может быть считана в компьютер для расшифровки и последующей обработки непосредственно через приемопередатчик 15 стандартного последовательного интерфейса, либо с  
30 помощью внешнего устройства, подключаемого к вычислительно-управляющему устройству 1 посредством беспроводного интерфейса, работу которого обеспечивает радиомодуль 17 (Wi-Fi модуль).

Приведенная функциональная схема системы безопасности грузоподъемного крана является лишь примером, одним из возможных вариантов реализации предлагаемого  
35 технического решения и не определяет конструктивное исполнение данной системы. Модуль вычислительно-управляющего устройства 1, объединенный с модулем 6 графического дисплея может называться блоком обработки данных или блоком отображения информации и т.д. В качестве блока 2 расширения входов-выходов могут использоваться контроллер поворотной части, контроллер неповоротной части, блок  
40 электронного управления приборов ОНК-160С и т.д. В качестве внешнего устройства 5 ввода команд и информации может быть использована также сенсорная панель. Вычислительно-управляющее устройство 1 может быть выполнено с возможностью подключения к нему блока дистанционного мониторинга, включающего контроллер, связанный с приемником глобальных спутниковых систем определения координат  
45 ГЛОНАСС/GPS и приемопередатчик GSM/GPRS.

**Промышленная применимость**

Заявленная система может быть изготовлена промышленным способом на приборостроительном предприятии с использованием современных электронных



компонентов и технологий.

(57) Формула полезной модели

1. Система безопасности и управления грузоподъемной машины, содержащая датчики  
5 измеряемых или контролируемых параметров грузоподъемной машины, блок  
расширения входов-выходов, подключенный к общему внутрисистемному  
интерфейсному каналу, и вычислительно-управляющее устройство, к которому  
подключены модуль графического дисплея, звуковой сигнализатор и устройство ввода  
команд и информации, при этом вычислительно-управляющее устройство включает в  
10 себя:

перепрограммируемое энергонезависимое запоминающее устройство;  
энергонезависимые часы реального времени;  
приемопередатчик последовательного интерфейса для подключения к общему  
внутрисистемному интерфейсному каналу;  
15 приемопередатчик стандартного интерфейса;  
один или несколько стандартных компьютерных портов;  
радиомодуль;  
микропроцессорный контроллер, включающий в себя постоянное запоминающее  
устройство с программой начальной загрузки, аналого-цифровой преобразователь и  
20 периферийные устройства для сопряжения с внешними устройствами, в том числе  
контроллер стандартного последовательного внутрисистемного интерфейса,  
подключенный через приемопередатчик последовательного интерфейса к общему  
внутрисистемному интерфейсному каналу, контроллер стандартного интерфейса,  
подключенный к приемопередатчику стандартного интерфейса, и контроллер  
25 стандартного компьютерного интерфейса, подключенный к стандартному  
компьютерному порту,

отличающаяся тем, что модуль графического дисплея включает в себя  
микропроцессорный контроллер с подключенными к нему графической панелью и  
энергонезависимым запоминающим устройством и выполнен в едином конструктивном  
30 блоке с вычислительно-управляющим устройством, звуковым сигнализатором и  
устройством ввода команд и информации.

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что радиомодуль приспособлен для обмена  
информацией вычислительно-управляющего устройства со составными частями системы  
и внешними устройствами.

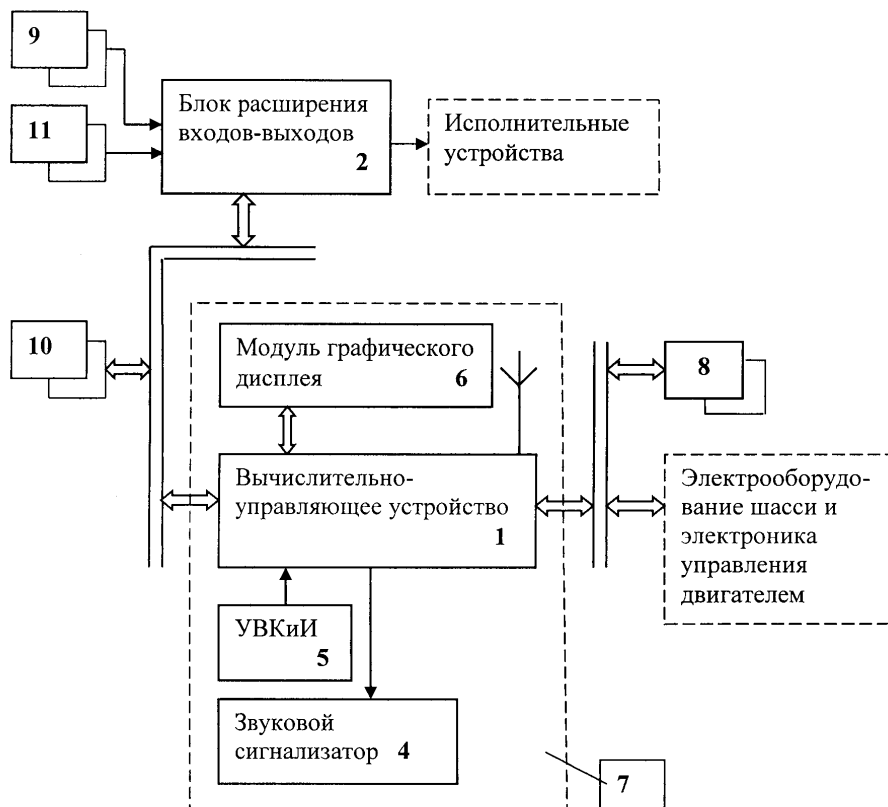
35 3. Система по п. 2, отличающаяся тем, что в качестве радиомодуля использован Wi-  
Fi модуль.

4. Система по п. 1, отличающаяся тем, что часть датчиков измеряемых или  
контролируемых параметров подключена к общему внутрисистемному интерфейсному  
каналу непосредственно и/или с помощью блока расширения входов-выходов.

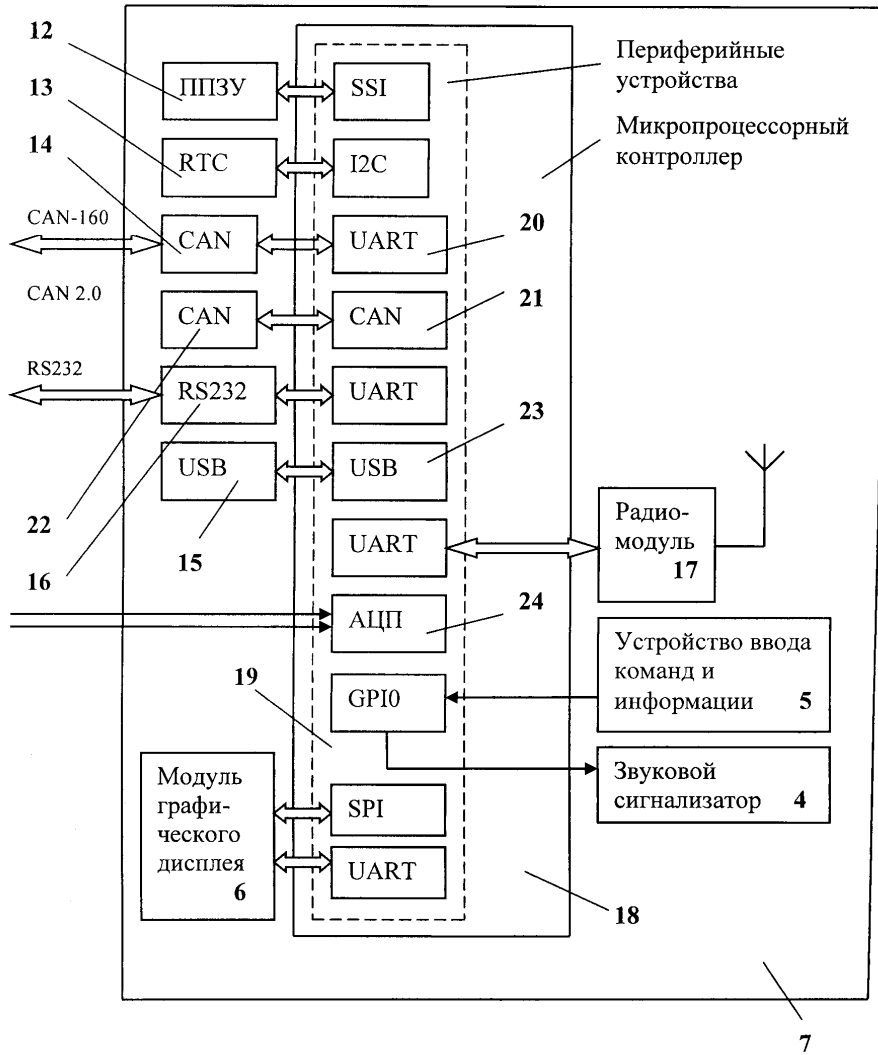
40 5. Система по п. 1, отличающаяся тем, что в качестве внешнего устройства ввода  
команд и информации использована сенсорная панель графического дисплея.

6. Система по п. 1, отличающаяся тем, что вычислительно-управляющее устройство  
выполнено с возможностью подключения к нему непосредственно или через один из  
интерфейсных каналов органа или органов управления грузоподъемной машиной.

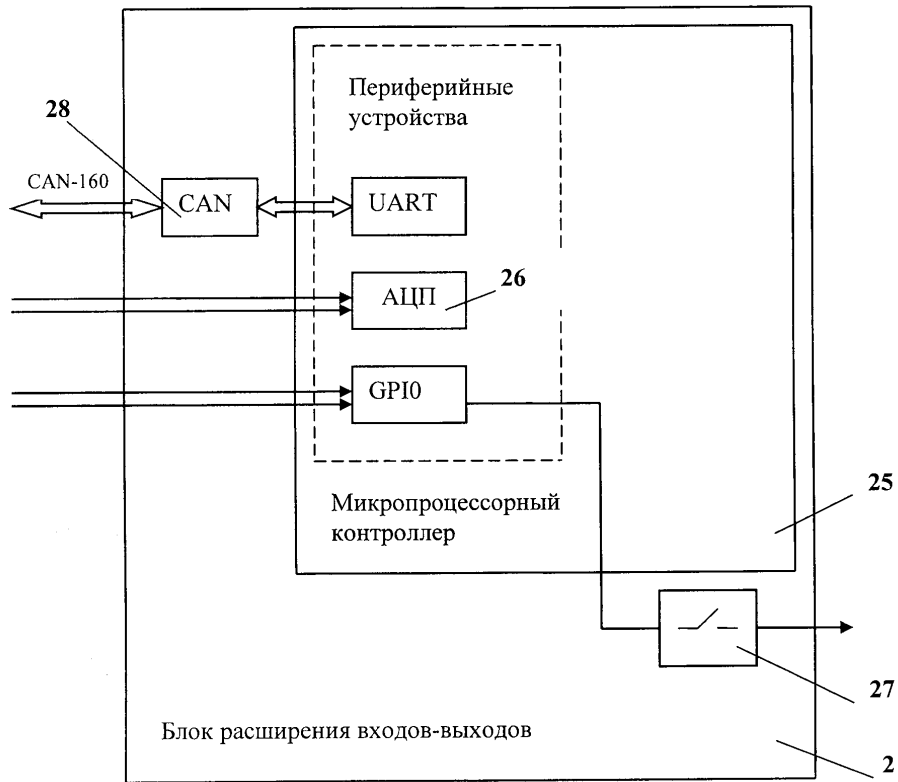
45 7. Система по п. 1, отличающаяся тем, что вычислительно-управляющее устройство  
выполнено с возможностью подключения к нему блока дистанционного мониторинга,  
включающего контроллер, связанный с приемником глобальных спутниковых систем  
определения координат ГЛОНАСС/GPS и приемопередатчик GSM/GPRS.



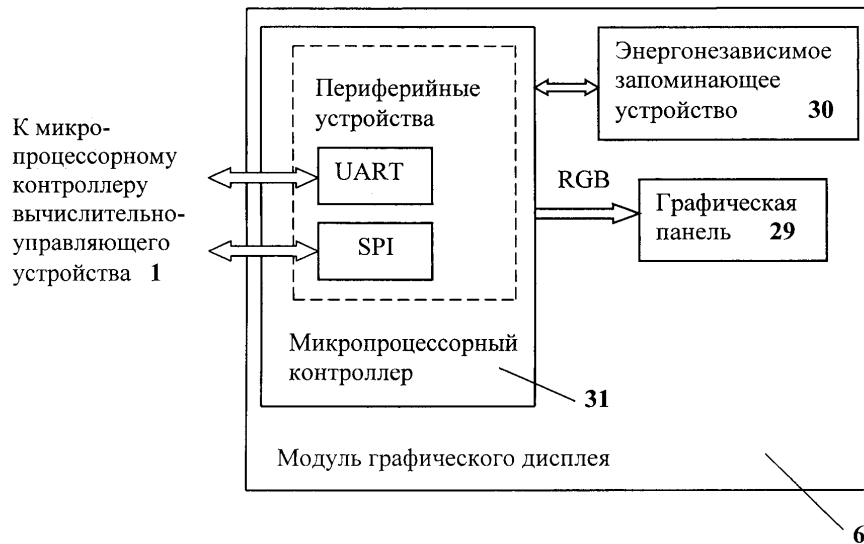
Фиг.1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4