



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
B64C 13/16 (2015.12); G01C 23/00 (2015.12)

(21)(22) Заявка: 2016100720, 11.01.2016  
(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
11.01.2016  
Дата регистрации:  
26.12.2017  
Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 11.01.2016  
(43) Дата публикации заявки: 13.07.2017 Бюл. № 20  
(45) Опубликовано: 26.12.2017 Бюл. № 36  
Адрес для переписки:  
432071, г. Ульяновск, ул. Крымова, 10А, АО  
"УКБП"

(72) Автор(ы):  
Макаров Николай Николаевич (RU),  
Мануйлов Иван Юрьевич (RU),  
Гринкевич Олег Петрович (RU),  
Кузнецов Олег Игоревич (RU),  
Крылов Дмитрий Львович (RU),  
Азов Максим Сергеевич (RU),  
Назаров Сергей Васильевич (RU)  
(73) Патентообладатель(и):  
Акционерное общество "Ульяновское  
конструкторское бюро приборостроения"  
(АО "УКБП") (RU)  
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2204504 C1, 20.05.2003. RU  
2520174 C2, 20.06.2014. RU 2524276 C1,  
27.07.2014. WO 2000065373 A2, 02.11.2000. RU  
2220073 C1, 27.12.2003.

(54) Комплекс бортового оборудования вертолетов и самолетов авиации общего назначения

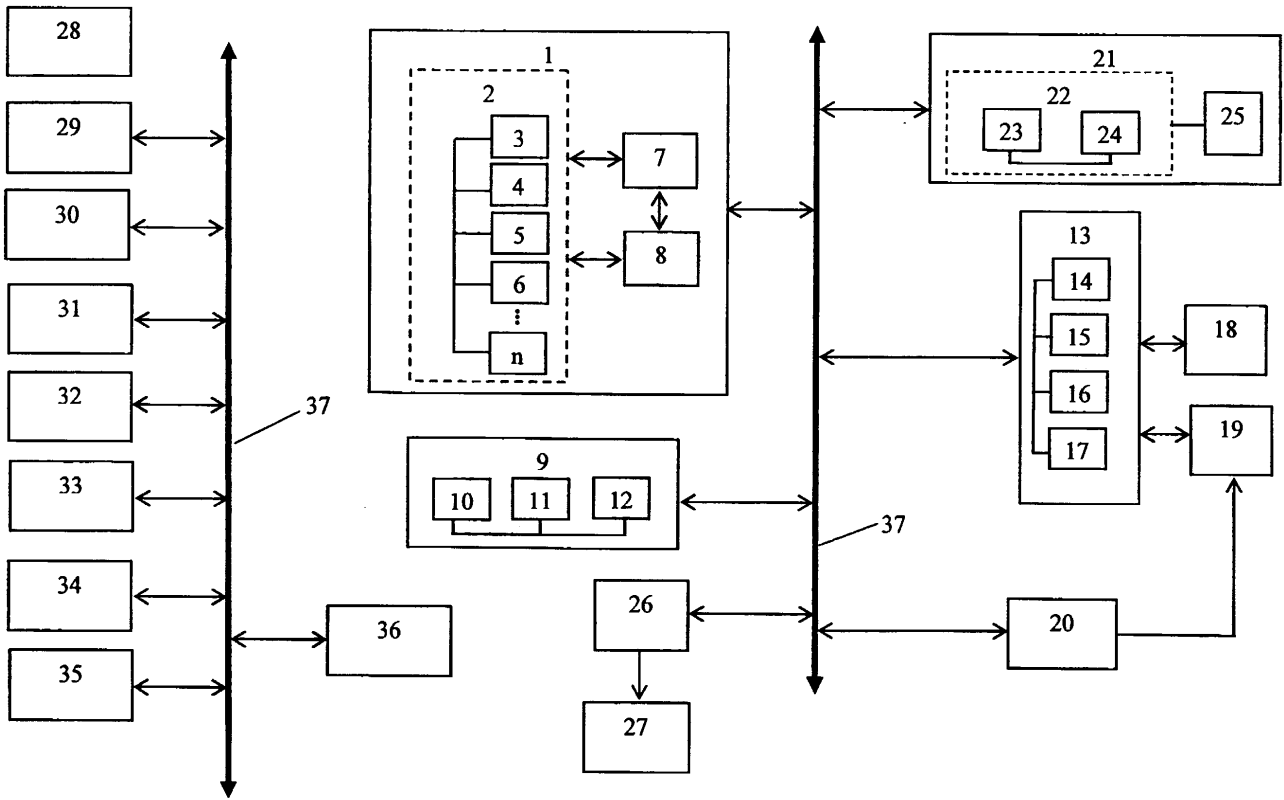
(57) Реферат:

Комплекс бортового оборудования вертолетов и самолетов авиации общего назначения (АОН) содержит многофункциональный индикатор (МФИ), основной пилотажный прибор (ОПП), комбинированную курсовертикаль (КВ), приемники воздушных давлений, приемник температуры торможений, блок преобразования сигналов, интегрированную систему радиосвязи (ИСР), систему табло аварийной и уведомляющей сигнализации, комплект внутреннего светотехнического и светосигнального оборудования, устройство беспроводной загрузки пользовательских данных, ответчик системы управления воздушным движением, аварийно-спасательный радиомаяк, малогабаритный бортовой регистратор, радиовысотомер, автоматический радиоконпас, транспондер автоматического зависимого наблюдения,

комплект аппаратуры ближней навигации и посадки VOR/ILS/маркерного приемника/автоматического радиоконпаса, автопилот, соединенные определенным образом с помощью канала информационного обмена. МФИ содержит блок вычисления и формирования, включающий модуль индикации и сигнализации, программные модули навигации и картографии, а также предупреждения критических режимов и раннего предупреждения близости земли, дисплейный модуль, модуль питания. ОПП содержит ЖК-индикатор, модуль определения пространственного положения, модуль преобразования критических сигналов. КВ содержит основной вычислительный модуль, модуль пространственного положения, модуль измерения и вычисления воздушных данных с приемником ГЛОНАСС/GPS, датчик магнитного курса. ИСР содержит блок радиостанции, пульт

внутренней связи. Обеспечивается повышение безопасности пилотирования и эффективность

применения вертолетов и самолетов АОН. 5 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг.1

RU 2640076 C2

RU 2640076 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*B64C 13/16* (2015.12); *G01C 23/00* (2015.12)

(21)(22) Application: **2016100720**, 11.01.2016

(24) Effective date for property rights:  
11.01.2016

Registration date:  
26.12.2017

Priority:

(22) Date of filing: 11.01.2016

(43) Application published: 13.07.2017 Bull. № 20

(45) Date of publication: 26.12.2017 Bull. № 36

Mail address:

432071, g. Ulyanovsk, ul. Krymova, 10A, AO  
"UKBP"

(72) Inventor(s):

**Makarov Nikolaj Nikolaevich (RU),  
Manujlov Ivan Yurevich (RU),  
Grinkevich Oleg Petrovich (RU),  
Kuznetsov Oleg Igorevich (RU),  
Krylov Dmitrij Lvovich (RU),  
Azov Maksim Sergeevich (RU),  
Nazarov Sergej Vasilevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Aksionernoe obshchestvo "Ulyanovskoe  
konstruktorskoe byuro priborostroeniya" (AO  
"UKBP") (RU)**

(54) **COMPLEX OF ONBOARD EQUIPMENT OF GENERAL AVIATION HELICOPTERS AND AIRCRAFTS**

(57) Abstract:

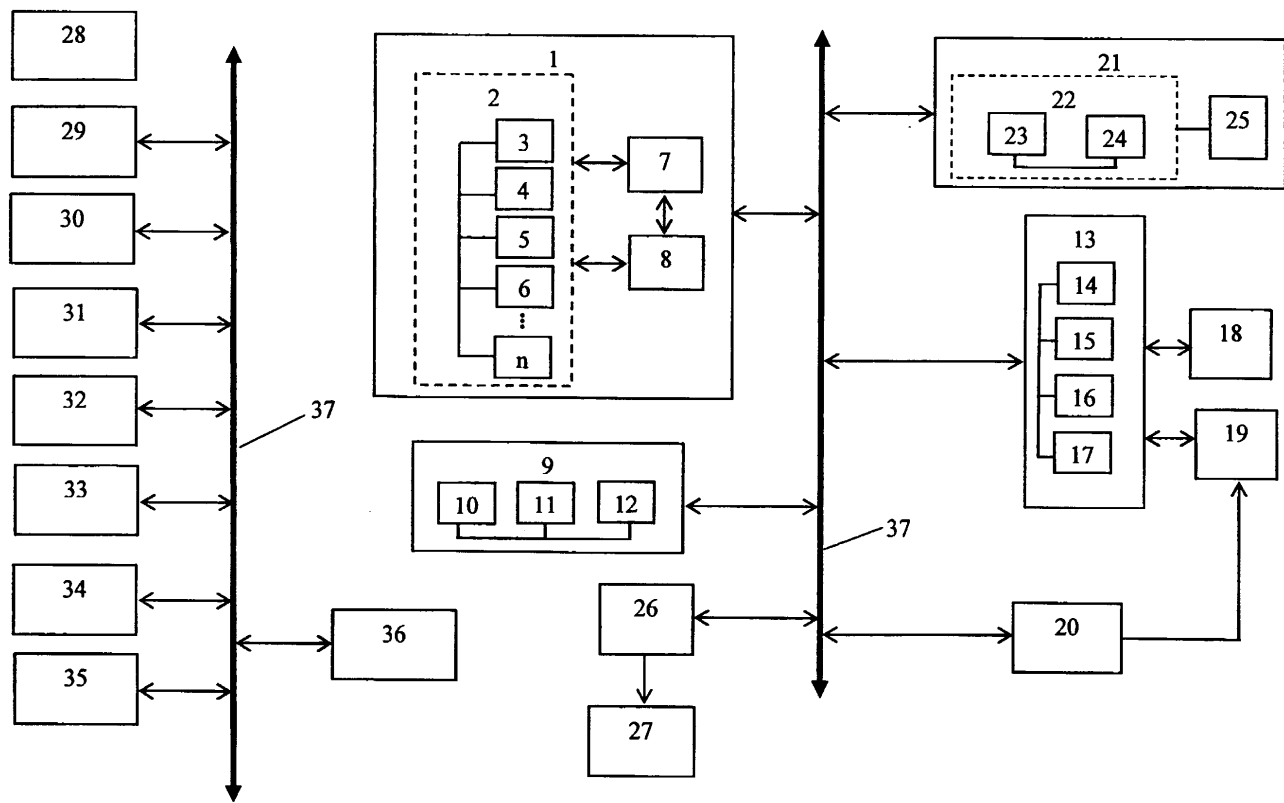
FIELD: aviation.

SUBSTANCE: complex of onboard equipment of general aviation (GA) helicopters and aircrafts contains a multifunctional indicator (MFI), a basic flight instrument (BFI), a combined attitude-and-heading reference system (AHRS), air pressure receivers, a braking temperature receiver, a signal conversion unit, an integrated radio communication system (IRCS), alarm and notification signalling panel system, a set of internal lighting and light-signal equipment, a device for wireless user data downloading, an air traffic control transponder, a search-and-rescue radio beacon, small-sized on-board recorder, height finder, automatic radio compass, automatic dependent surveillance transponder, VOR/ILS short-range navigation and landing equipment set, equipment set of a marker receiver/automatic radio compass, an automatic pilot system connected in a

certain way by means of an information exchange channel. MFI contains a computing and forming unit, including a display and alarm module, software modules of navigation and cartography, as well as prevention of critical conditions and early warning of ground proximity, a display module, power module. The BFI contains an LCD indicator, an attitude module, a critical signal conversion module. The AHRS contains a main computer module, an attitude module, a module for measuring and computing air data with a GLONASS/GPS receiver, and a magnetic direction sensor. The IRCS contains a radio station unit, an intercommunication control panel.

EFFECT: increase of piloting safety and efficiency in the use of general-purpose helicopters and aircraft.

6 cl, 2 dwg



Фиг.1

Изобретение относится к универсальному бортовому радиоэлектронному оборудованию (БРЭО), обеспечивающему измерение и индикацию экипажу летательного аппарата (ЛА) параметров полета, сигнализацию предельных и критических режимов полета и работы агрегатов и систем ЛА, навигацию, управление оборудованием, радиосвязь, регистрацию полетных данных, мониторинг технического состояния бортовых систем ЛА.

Существует класс авиации общего назначения, в который входят вертолеты и самолеты, характеризующиеся небольшим взлетным весом и малым количеством перевозимых пассажиров, что в свою очередь накладывает особые требования к массогабаритным характеристикам, энергопотреблению и стоимости БРЭО и его эксплуатации.

На сегодняшний день прослеживается тенденция сменяемости поколений БРЭО вертолетов и самолетов на высокоинтегрированные цифровые системы, построенные на основе платформ общих вычислительных ресурсов вместо разрозненных электронных блоков, а также по принципам «стеклянной кабины», т.е. применения многофункциональных дисплеев вместо традиционных отдельных электромеханических приборов.

Такая тенденция, а также специфика авиации общего назначения накладывает требования по обеспечению максимального уровня интеграции функций бортового оборудования при минимальном количестве аппаратных единиц авионики.

Известен бортовой пилотажно-навигационный комплекс для вертолетов, описанный в патенте РФ №2204504, МПК В64С 13/16, G01С 23/00, 08.07.2002, принятый за прототип, содержащий в своем составе взаимосвязанные навигационную систему, систему управления вертолетом, систему индикации, бортовую вычислительную машину, выполняющую функции задания исходных данных, формирования и коррекции параметров движения, систему преобразования аналоговой и дискретной информации, устройство интегрированного формирования информации, устройство сопряжения.

Недостатками известного изобретения, принятого за прототип, являются:

- структура комплекса построена на основе концепции федеральной централизованной архитектуры (ФЦА), т.е. комплекс представляет собой совокупность отдельных комплектующих изделий (КИ), выполняющих в составе БРЭО вертолета определенную функцию и связанных между собой множеством различных каналов (интерфейсов) приема/передачи информации,

- большое количество перекрестных информационных связей между КИ комплекса,

- сравнительно высокие показатели массовых и габаритных характеристик,

- функциональная ограниченность и ограниченность применения, определяемая жестко фиксируемой структурой построения комплекса.

Предлагаемый комплекс бортового оборудования вертолетов и самолетов авиации общего назначения КБО ВС АОН направлен на улучшение технических и эксплуатационных характеристик вертолетов и самолетов АОН за счет повышения степени интеграции функций БРЭО в оптимальное количество аппаратных единиц авионики.

Для достижения технического результата, заключающегося в повышении безопасности пилотирования и эффективности применения вертолетов и самолетов АОН, повышении технического совершенства, надежности работы комплекса, предложен комплекс бортового оборудования вертолетов и самолетов авиации общего назначения, содержащий,

многофункциональный индикатор МФИ, состоящий из взаимодействующих между

собой блока вычисления и формирования БВФ, модуля дисплейного (цветного) МДЦ, модуля питания МПИ, причем блок вычисления и формирования БВФ содержит n-программных модулей, включающих операционную систему, модуль ввода-вывода, модуль контроля оборудования и т.д, а также программный модуль индикации и

5 сигнализации, программный модуль навигации и картографии, программный модуль предупреждения критических режимов, программный модуль раннего предупреждения близости земли, и содержащий элементы управления режимами, расположенные на его лицевой панели, имеющие встроенный подсвет,

10 основной пилотажный прибор ОПП, состоящий из собственно ЖК-индикатора, модуля определения пространственного положения и измерения воздушных данных МПП и модуля преобразования критических сигналов МПКС, комбинированную курсоверткаль КВ, состоящую из взаимодействующих между собой основного вычислительного модуля, модуля пространственного положения, модуля измерения и вычисления воздушных данных с приемником ГЛОНАСС/GPS,

15 датчика магнитного курса, приемники воздушных давлений ПВД, приемник температуры торможения, блок преобразований сигналов БПС, интегрированную систему радиосвязи ИСР, состоящую из блока радиостанции,

20 включающего взаимодействующие между собой модуль речевого оповещения и модуль переговорного устройства, пультов внутренней связи, систему табло аварийной и уведомляющей сигнализации СТАУС, комплект внутреннего светотехнического и светосигнального оборудования, состоящий из табло светосигнальных, табло светосигнальных с контролем, блока

25 регулировки освещения, регулятора режима яркости, ответчик системы управления воздушным движением УВД, аварийно-спасательный радиомаяк, малогабаритный бортовой регистратор МБР, устройство беспроводной загрузки пользовательских данных,

30 радиовысотомер, автоматический радиокompас АРК, транспондер автоматического зависящего наблюдения, комплект аппаратуры ближней навигации и посадки VOR/ILS/маркерного приемника/автоматического радиокompаса, автопилот, канал информационного обмена.

35 На фиг. 1 представлена блок-схема предложенного комплекса. Комплекс бортового оборудования вертолетов и самолетов авиации общего назначения содержит:

многофункциональный индикатор МФИ 1, состоящий из блока вычисления и формирования БВФ 2, включающий n-программных модулей, содержащих программный

40 модуль индикации и сигнализации 3, программный модуль навигации и картографии 4, программный модуль предупреждения критических режимов 5, программный модуль раннего предупреждения близости земли 6, а также модуля дисплейного (цветного) МДЦ 7 и модуля питания МПИ 8,

основной пилотажный прибор ОПП 9, состоящий из ЖК-индикатора 10, модуля

45 определения пространственного положения и измерения воздушных данных МПП 11 и модуля преобразования критических сигналов МПКС 12, комбинированную курсоверткаль КВ 13, состоящую из основного вычислительного модуля 14, модуля пространственного положения 15, модуля измерения и вычисления

воздушных данных с приемником ГЛОНАСС/GPS 16, датчика магнитного курса КМТ 17,

приемники воздушных давлений ПВД 18,

приемник температуры торможения 19, блок преобразования сигналов БПС 20,

5 интегрированную систему радиосвязи ИСР 21, состоящую из блока радиостанции 22, включающего модуль переговорного устройства 23 и модуль речевого оповещения 24, и пультов внутренней связи 25,

систему табло аварийной и уведомляющей сигнализации СТАУС 26, состоящую из табло аварийной и уведомляющей сигнализации,

10 комплект внутреннего светотехнического и светосигнального оборудования СТО 27, состоящий из табло светосигнальных, табло светосигнальных с контролем, блока регулировки освещения, регулятора режима яркости,

устройство беспроводной загрузки пользовательских данных 28, состоящее из блока и антенны,

15 ответчик системы УВД 29, состоящий из блока передатчика и антенн,

аварийно-спасательный радиомаяк 30, состоящий из автоматического стационарного радиомаяка и переносного аварийно-спасательного радиомаяка;

малогабаритный бортовой регистратор МБР 31, состоящий из блока, пульта управления, устройства микрофонного динамического,

20 радиовысотомер 32,

автоматический радиокompас АРК 33,

транспондер автоматического зависимого наблюдения 34, состоящий из собственно блока,

комплекта аппаратуры ближней навигации и посадки VOR/ILS/маркерного

25 приемника/автоматического радиокompаса 35,

автопилот 36, состоящий из вычислителя управления и приводных механизмов,

канал информационного обмена 37, представляющий собой совокупность цифровых и аналоговых линий передачи данных, объединяющих входящее в комплекс оборудование.

30 На фиг. 2 показана лицевая панель многофункционального индикатора МФИ 1, где 38 - элементы управления режимами;

Комплекс бортового оборудования вертолетов и самолетов авиации общего назначения осуществляет:

- формирование и непрерывное отображение экипажу вертолета (самолета)

35 пилотажно-навигационной информации;

- оперативное управление отображением информации на МФИ 1 и ОПП6;

- двухстороннюю радиосвязь в пределах прямой радиовидимости членов экипажа с наземными диспетчерскими службами ОВД;

- внутреннюю телефонную связь между членами экипажа;

40 - прослушивание звуковых сигналов средневолновых приводных и широкополосных радиостанций;

- автоматическую передачу сигналов бедствия при аварии вертолета (самолета) или при вынужденной посадке;

- ручную и автоматизированную (по предустановленным частотам) настройку

45 радиосвязного и радионавигационного оборудования;

- навигационную поддержку полета вертолета (самолета);

- контроль состояния силовой установки вертолета (самолета);

- формирование и хранение информации об отказах систем вертолета (самолета), о

превышении эксплуатационных ограничений параметров двигателя и бортового оборудования, а также выдачу этой информации на земле обслуживающему персоналу;

- сбор, формирование и регистрацию массива полетной информации, а так же аудиоинформации о переговорах экипажа и пассажиров в защищенном бортовом регистраторе.

Многофункциональный индикатор МФИ 1, состоящий из взаимодействующих между собой блока вычисления и формирования БВФ 2, включающий n-программных модулей, содержащих программный модуль индикации и сигнализации 3, программный модуль навигации и картографии 4, программный модуль предупреждения критических режимов 5, программный модуль раннего предупреждения близости земли 6, а также модуля дисплейного МДЦ 7 и модуля питания МПИ 8, осуществляет:

- решение задач навигации и управления полетом;
- управление режимами работы и настройкой систем комплекса;
- индикацию параметров состояния бортового оборудования и двигателя(ей);
- индикацию отказов блоков комплекса;
- индикацию пилотажно-навигационных параметров (углы крена, тангажа; магнитный курс; боковое скольжение; приборная, вертикальная скорость; абсолютная, относительная барометрическая высота; радиовысота; курс АРК);
- выбор информационных кадров для отображения, ввод данных;
- отображение уведомляющих и аварийных сообщений;
- регулирование яркости отображаемой информации.

Блок вычисления и формирования БВФ 2, включающий n-программных модулей, содержащих программный модуль индикации и сигнализации 3, программный модуль навигации и картографии 4, программный модуль предупреждения критических режимов 5, программный модуль раннего предупреждения близости земли 6, а также операционную систему, модуль ввода-вывода, модуль контроля оборудования и т.д., является платформой общих вычислительных ресурсов и обеспечивает функционирование всех входящих в него программных модулей, а также осуществляет прием и выдачу интерфейсных сигналов в сопрягаемое оборудование, формирование изображения для передачи в МДЦ7.

Модуль дисплейный МДЦ 7 осуществляет отображение принимаемой видеоинформации на ЖК-экране, опрос текущего состояния элементов управления режимами 38, а также выдает в БВФ 2 информацию об их состоянии.

Модуль питания МПИ 8 осуществляет бесперебойное питание БВФ 2, МДЦ 7.

Элементы управления режимами 38 расположены на лицевой панели МФИ 1 и включают в себя достаточное количество кнопок и регуляторов в виде нажимных кремальер. Элементы управления режимами 38 в виде кнопок, имеющих встроенный подсвет, осуществляют вызов функций комплекса, управление режимами отображения информации, режимами работы смежных систем.

Элементы управления режимами 38 в виде нажимных кремальер, осуществляют, например, регулировку яркости ЖК-экрана МФИ 1, выставку значений параметров, например, атмосферного давления, частоты настройки радиооборудования.

Блок БВФ 2 обеспечивает прием и выдачу разовых команд (РК) от вертолетных (самолетных) датчиков, а также взаимодействие с БРЭО.

Особенностью данного индикатора МФИ 1 является то, что блок БВФ 2, входящий в его состав, является платформой общих вычислительных ресурсов и обеспечивает выполнение функций основного вычислителя и алгоритмической обработки, а также управление и обработку входной информации, тем самым реализуется интеграция



бортовой вычислительной машины и индикатора. Это обеспечивается тем, что блок БВФ 2 содержит множество независимых прикладных программных приложений, в том числе введенный программный модуль навигации и картографии 4, разработанных в соответствии с требованиями реального времени, тем самым позволяет

5 комплексовать входящее в данный комплекс оборудование и интегрировать многие функции КБО.

МФИ 1 взаимодействует с ОПП 9, КВ 13, БПС 20, ИСП 21, СТАУС 26, ответчиком системы УВД 29, аварийно-спасательным радиомаяком 30, МБР 31, радиовысотомером 32, АРК 33, транспондером автоматического зависящего наблюдения 34, комплектом

10 аппаратуры ближней навигации и посадки VOR/ILS/маркерного приемника/ автоматического радиокompаса 35, автопилотом 36 по каналу информационного обмена 37.

Основной пилотажный прибор ОПП 9, состоящий из ЖК-индикатора 10, модуля определения пространственного положения и измерения воздушных данных МПП 11

15 и модуля преобразования критических сигналов МПКС 12, осуществляет прием и отображение основной пилотажно-навигационной информации, - такой как приборная и истинная воздушная скорость, вертикальная скорость, относительная барометрическая высота, боковое скольжение, крен, тангаж, сигнализацию выхода за пределы заданного эшелона, а также автономное измерение, вычисление и отображение высотно-

20 скоростных параметров полета и пространственного положения ЛА в случае отказа основного канала измерения пилотажно-навигационных параметров, а именно КВ 13.

На ЖК-индикаторе 10 отображаются следующие параметры: курс гиромагнитный, курс автоматического радиокompаса (АРК), крен, тангаж, приборная и истинная скорость, вертикальная скорость; относительная барометрическая высота, радиовысота;

25 боковое скольжение; температура наружного воздуха; общий шаг и обороты несущего винта.

Встроенный МПП 11 осуществляет автономное измерение, вычисление и отображение высотно-скоростных параметров полета и пространственного положения вертолета (самолета) в случае отказа основного канала измерения пилотажно-навигационных

30 параметров, а именно КВ 13.

Встроенный МПКС 12 осуществляет автономный прием и преобразование аналоговых сигналов от датчиков несущей системы (для вертолетов) или силовых установок (для самолетов) для обеспечения резервного отображения информации критических параметров.

ОПП 9 принимает информацию от КВ 13 и БПС 20 и взаимодействует с МФИ 1 по каналу информационного обмена 37.

Комбинированная курсовертикаль КВ 13, состоящая из основного вычислительного модуля 14, модуля пространственного положения 15, модуля измерения и вычисления воздушных данных с приемником ГЛОНАСС/GPS 16, датчика магнитного курса КМТ

40 17 осуществляет:

- измерение, вычисление и выдачу потребителям параметров пространственного положения вертолета (самолета), осуществляемые средствами модуля пространственного положения 15;

- измерение, вычисление и выдачу потребителям высотно-скоростных параметров вертолета (самолета) средствами основного вычислительного модуля 14 и средствами модуля измерения и вычисления воздушных данных с приемником ГЛОНАСС/GPS 16;

- прием информации средствами модуля измерения и вычисления воздушных данных с приемником ГЛОНАСС/GPS 16, преобразование и выдачу потребителям

навигационных параметров вертолета (самолета) от спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС/GPS;

- выдачу потребителям значений параметров пространственного положения и навигационных параметров объекта, вычисленных с использованием информации от собственных датчиков (датчиков линейных ускорений, датчиков угловых скоростей), КМТ 17, приемников воздушных давлений ПВД 18 и информации от СНС ГЛОНАСС/GPS.

Особенностью данной комбинированной курсовертикали является то, что в ее состав введен модуль измерения и вычисления воздушных данных с приемником ГЛОНАСС/GPS 16, позволяющий реализовать в КВ 13 работу в режиме совмещения.

КВ 13 по каналу информационного обмена 37 взаимодействует с МФИ 1 и ОПП 9.

Приемники воздушных давлений ПВД 18 осуществляют восприятие и передачу в КВ 13 и МПП 11, входящий в ОПП 9, полного и статического давлений воздушного потока. Особенность ПВД в том, что в них предусмотрено устройство, формирующее сигнал отказа обогрева каждого ПВД. Приемники ПВД устанавливаются на правом и левом борту вертолета (самолета).

Приемник температуры торможения 19 осуществляет восприятие и передачу в КВ 13 и МПП 11, входящий в ОПП 9, температуры торможения воздушного потока.

Блок преобразования сигналов БПС 20, осуществляет:

- прием и преобразование в цифровую форму дискретных сигналов от бортовых датчиков вертолета (самолета);
  - выдачу информации в виде последовательного двоичного кода по каналу информационного обмена 37;
  - выдачу информации о собственной исправности в МФИ 1.
- БПС 20 осуществляет бесперебойное питание приемника температуры торможения 19.

БПС 20 взаимодействует с МФИ 1 и ОПП 9 по каналу информационного обмена 37.

Интегрированная система радиосвязи ИСР 21, состоящая из блока радиостанции 22, включающего модуль переговорного устройства 23 и модуль речевого оповещения 24, и пультов внутренней связи 25 осуществляет:

- посредством модуля переговорного устройства 23 и модуля речевого оповещения 24 внешнюю двухстороннюю симплексную телефонную радиосвязь одному из пилотов воздушного судна (с возможностью прослушивания переговоров другим пилотом);
- посредством блока радиостанции 21 внешнюю двухстороннюю симплексную радиосвязь для одного из пилотов через дополнительную радиостанцию;
- посредством блока радиостанции 22 и пультов внутренней связи 25 внутреннюю телефонную связь в режиме СПУ (самолетное переговорное устройство) (конференц-связь) между двумя пилотами и одним пассажиром с регулировкой громкости;
- посредством блока радиостанции 22 и модуля речевого оповещения 24 прослушивание каждому из двух пилотов:
  - сигналов от радионавигационных устройств с регулировкой громкости;
  - сигналов от датчиков специальных сигналов;
  - речевых сообщений;
  - сигналов маркерных радиомаяков со встроенного маркерного приемника.

ИСР 21 взаимодействует с МФИ 1, СТАУС 26 по каналу информационного обмена 37.

Система табло аварийной и уведомляющей сигнализации СТАУС 26, состоящая из

табло аварийной и уведомляющей сигнализации, независимо от МФИ 1 и ОПП 9 представляет экипажу сигнальную аварийную и предупреждающую сигнальную информацию о состоянии вертолетных (самолетных) систем и агрегатов в виде световых и звуковых сигналов.

5 СТАУС 26 взаимодействует с МФИ 1 и БПС 20 по каналу информационного обмена 37.

Комплект внутреннего светотехнического и светосигнального оборудования СТО 27, состоящий из табло светосигнальных, табло светосигнальных с контролем, блока регулировки освещения, регулятора режима яркости, предназначен для освещения  
10 внутрикабинного оборудования, что позволяет улучшить световой климат кабины, тем самым уменьшить утомляемость экипажа, а также для предоставления экипажу аварийных, предупреждающих и уведомляющих световых сигналов о состоянии систем и агрегатов.

15 Внутреннее светосигнальное и светотехническое оборудование 27 взаимодействует со СТАУС 26.

Устройство беспроводной загрузки пользовательских данных 28, состоящее из блока и антенн, осуществляет устойчивое соединение по беспроводному каналу связи  
20 определенного стандарта с электронным планшетом пилота для последующей загрузки во внутреннюю память индикатора МФИ 1 карт, аэронавигационных баз данных (АНБД) и пользовательской информации.

Ответчик системы УВД 29, состоящий из блока передатчика и антенн осуществляет работу с селективными и неселективными вторичными радиоканалами, обеспечивает радионаблюдение (элементарное, расширенное и автоматическое зависимое), для приема, декодирования запросных сигналов и формирования на них ответов.

25 Ответчик системы УВД 29 взаимодействует с МФИ 1 по каналу информационного обмена 37.

Аварийно-спасательный радиомаяк 30, состоящий из автоматического стационарного радиомаяка и переносного аварийно-спасательного радиомаяка, осуществляет передачу  
30 через искусственные спутники земли на станции приема и обработки информации системы КОСПАС-САРСАТ радиосигналов бедствия, содержащих координаты, а также обеспечение привода поисковых средств к месту аварии.

Аварийно-спасательный радиомаяк 30 взаимодействует с МФИ 1 по каналу стандартного информационного обмена 37.

35 Малогабаритный бортовой регистратор МБР 31, состоящий из блока и пульта управления, осуществляет сбор и регистрацию аналоговой, дискретной, цифровой параметрической и звуковой информации. МБР 31 обеспечивает сохранение и перезапись зарегистрированной информации в наземный комплекс обработки, сохранение зарегистрированной полетной информации в случае летного происшествия.

40 МБР 31 взаимодействует с МФИ 1, ОПП 9, КВ 13, ИСР 21 по каналу информационного обмена 37.

Радиовысотомер 32 представляет собой радиолокационную станцию с непрерывным излучением частотно-модулированных радиоволн. Радиовысотомер 32 осуществляет измерение и выдачу информации о геометрической высоте ЛА.

45 Радиовысотомер 32 взаимодействует с МФИ 1 и автопилотом 36 по каналу информационного обмена 37.

Автоматический радиоконпас АРК 33 осуществляет определение курсового угла приводных и широковещательных радиостанций.

Автоматический радиоконпас 33 взаимодействует с МФИ 1 и ОПП 9 по каналу

информационного обмена 37.

Транспондер автоматического зависимого наблюдения 34, состоящий из блока приема и обработки, осуществляет:

- 5 - прием и обработку на борту вертолета (самолета) информации ADS-R на основе технологии 1090ES;
- прием и обработку на борту вертолета (самолета) информации наземного сервиса TIS-B на основе технологии 1090ES;
- взаимодействие с бортовыми аналоговыми и цифровыми датчиками и системами без дополнительных блоков сопряжения.

10 С помощью транспондера автоматического зависимого наблюдения 34 осуществляется безопасное маневрирование на основе полученной координатно-временной информации от окружающих воздушных судов, данных наземного наблюдения (TIS-B) и бортовых координатно-временных датчиков (GNSS и др.). Транспондер автоматического зависимого наблюдения 34 совместно с ответчиком 15 системы УВД 29 полностью реализует функции автоматического зависимого наблюдения.

Введение транспондера автоматического зависимого наблюдения 34 решает следующие задачи наблюдения:

- 20 - улучшенное визуальное наблюдение (EVAcq);
- обнаружение конфликтов (CD).
- улучшенное визуальное наблюдение при заходе на посадку (EVApp);
- наблюдение за наземной обстановкой в районе аэродрома (ASSA, FAROA).

Транспондер автоматического зависимого наблюдения 34 взаимодействует с МФИ 1 по каналу информационного обмена 37.

25 Комплект аппаратуры ближней навигации и посадки VOR/ILS/маркерного приемника/автоматического радиокompаса 35 обеспечивает определение магнитного пеленга вертолета (самолета) относительно радиомаяков VOR, расположенных во всех регионах земного шара, заход на посадку и посадку ВС в большинстве аэропортов мира по I, II и III категориям ICAO, определение наклонной дальности вертолета (самолета) до 30 радиомаяков DME, расположенных во всех регионах земного шара. МФИ 1 и ОПП 9 осуществляют управление и прием данных от аппаратуры VOR/ILS/DME.

Комплект аппаратуры ближней навигации и посадки VOR/ILS/маркерного приемника/автоматического радиокompаса 35 взаимодействует с МФИ 1 и ОПП 9 и автопилотом 36 по каналу информационного обмена 37.

35 Очевидно, что предложенный комплекс обладает достаточным набором бортового радиоэлектронного оборудования для подключения системы управления - автопилота. Включение автопилота в состав комплекса позволяет обеспечить удобство и простоту пилотирования вертолета (самолета) на всех режимах полета.

40 Автопилот 36, состоящий из вычислителя управления и приводных механизмов, осуществляет

- автоматическую стабилизацию углов курса, крена и тангажа на всех режимах полета, автоматическую координацию разворота, автоматическую стабилизацию приборной скорости полета, автоматическую стабилизацию барометрической высоты полета, автоматическую стабилизацию геометрической высоты (при полете над 45 равнинным участком местности и над водной поверхностью) на установившихся режимах полета, автоматическую стабилизацию вертикальной скорости полета, автоматический выход на заданный курс с последующей его стабилизацией, автоматический выход на заданную высоту с последующей ее стабилизацией,

- автоматическое и директорное управление вертолетом (самолетом) при полете по маршруту путевым или маршрутным способом;

- автоматическую и директорную стабилизацию вертолета (самолета) на траектории захода на посадку по сигналам радиотехнической системы посадки по 2 категории ИКАО;

- автоматический и директорный уход на второй круг;

автоматическое триммирование проводки управления с одновременным центрированием штоков рулевых машин в каналах направления, крена, тангажа и общего шага;

- автоматическую и директорную стабилизацию вертолета на траектории захода на заданную навигационную точку.

- улучшение управляемости и повышение устойчивости вертолета на всех режимах полета по каналам курса, крена и тангажа.

Автопилот 36 взаимодействует с МФИ 1, комплектом аппаратуры ближней навигации и посадки VOR/ILS/маркерного приемника/автоматического радиокompаса 35, радиовысотомером 32 по каналу информационного обмена 37.

Канал информационного обмена 37 представляет собой совокупность цифровых и аналоговых линий передачи данных, объединяющих входящее в комплекс оборудование.

Таким образом, предложенный комплекс бортового оборудования вертолетов и самолетов авиации общего назначения осуществляет:

- интеграцию отображения информации (приборов, параметров, сигналов) по принципам «стеклянной кабины»;

- интеграцию основных функций комплекса бортового оборудования за счет оптимального количества аппаратных единиц - обеспечивает универсальность

применения аппаратуры на любом вертолете (самолете) авиации общего назначения.

#### (57) Формула изобретения

1. Комплекс бортового оборудования вертолетов и самолетов авиации общего назначения, содержащий многофункциональный индикатор, основной пилотажный прибор, блок преобразования сигналов, отличающийся тем, что комплекс содержит комбинированную курсовертикаль, интегрированную систему радиосвязи, систему табло аварийной и уведомляющей сигнализации, комплект внутреннего светотехнического и светосигнального оборудования, приемники воздушных давлений, приемник температуры торможения, ответчик системы управления воздушным движением, аварийно-спасательный радиомаяк, малогабаритный бортовой регистратор, устройство беспроводной загрузки пользовательских данных, взаимодействующие по каналу информационного обмена, многофункциональный индикатор содержит взаимодействующие между собой блок вычисления и формирования, включающий n-программных модулей, содержащих программный модуль индикации и сигнализации, программный модуль навигации и картографии, программный модуль предупреждения критических режимов, программный модуль раннего предупреждения близости земли, модуль дисплейный и модуль питания, на лицевой панели многофункционального индикатора расположены элементы управления режимами, имеющие встроенный подсвет, основной пилотажный прибор содержит взаимодействующие между собой модуль определения пространственного положения и измерения воздушных данных и модуль преобразования критических сигналов, комбинированная курсовертикаль содержит взаимодействующие между собой основной вычислительный модуль, модуль пространственного положения, датчик магнитного курса, а также модуль измерения

и вычисления воздушных данных с приемником ГЛОНАСС/GPS и взаимодействующие с ней приемники воздушных давлений и приемник температуры торможения, интегрированная система радиосвязи содержит блок радиостанции, включающий модуль речевого оповещения и модуль переговорного устройства, и пульты внутренней связи.

5 2. Комплекс бортового оборудования вертолетов и самолетов авиации общего назначения по п. 1, отличающийся тем, что он содержит радиовысотомер.

3. Комплекс бортового оборудования вертолетов и самолетов авиации общего назначения по п. 1, отличающийся тем, что он содержит автоматический радиокompас.

10 4. Комплекс бортового оборудования вертолетов и самолетов авиации общего назначения по п. 1, отличающийся тем, что он содержит транспондер автоматического независимого наблюдения.

5. Комплекс бортового оборудования вертолетов и самолетов авиации общего назначения по п. 1, отличающийся тем, что он содержит комплект аппаратуры ближней навигации и посадки VOR/ILS/маркерного приемника/автоматического радиокompаса.

15 6. Комплекс бортового оборудования вертолетов и самолетов авиации общего назначения по пп. 1, 2, 5 отличающийся тем, что он содержит автопилот.

20

25

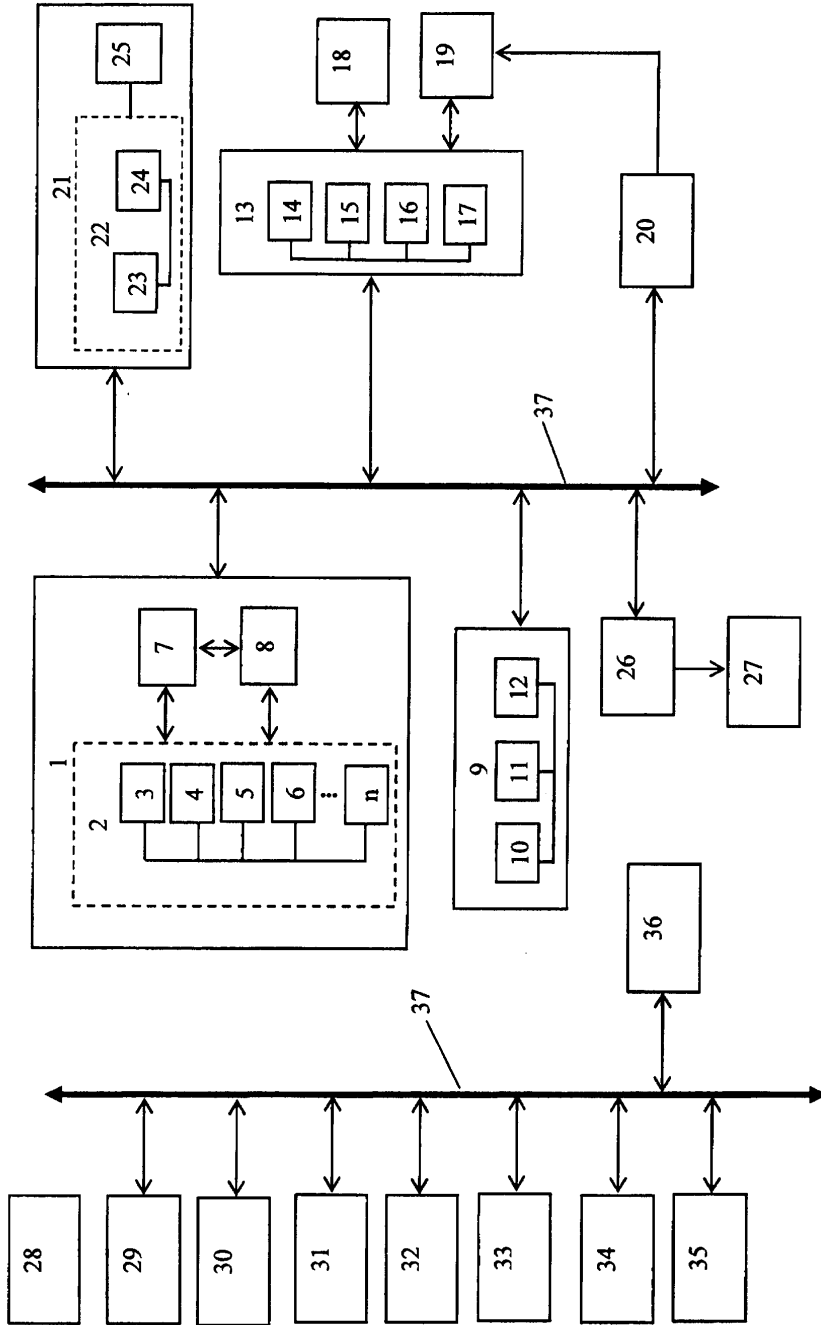
30

35

40

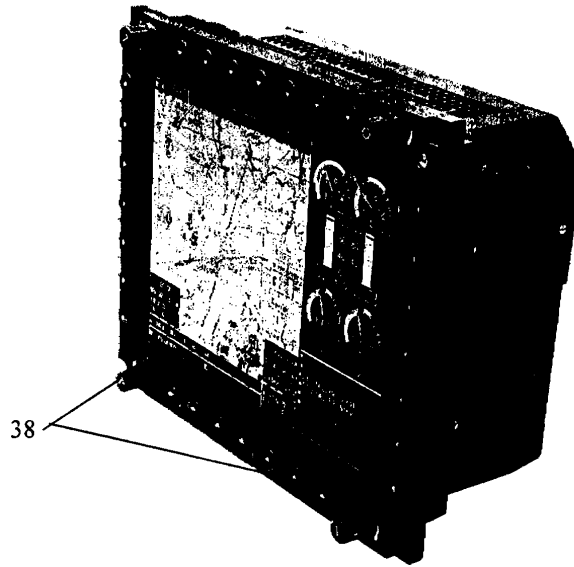
45

Комплекс бортового оборудования вертолетов и самолетов авиации общего назначения



Фиг.1

Комплекс бортового оборудования вертолетов и  
самолетов авиации общего назначения



Фиг.2