

УДК 608

АВИАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Воронков Ю.С., Воронков О.Ю.

Координационный Совет ОНТТЭ «Ювенал», Таганрог, e-mail: yuven@mail.ru

В наше время значительно увеличилось количество пожаров в высотных зданиях. Зачастую люди оказываются в помещениях, заблокированных огнём. Очевидно, что применение воздушных транспортных средств с возможностью их зависания на заданной высоте позволит в значительной степени сократить время начала эвакуации, оказания помощи пострадавшим, а также снять ограничения выполнения спасательных работ по высоте.

Ключевые слова: пилотируемый летательный аппарат вертикального взлёта и посадки с возможностью зависания «Аэроджип», беспилотные летательные аппараты вертикального взлёта и посадки (БЛАВВП), спасательные средства

AVIATION SYSTEM FOR RESCUE WORK

Voronkov Y.S., Voronkov O.Y.

The Coordinating Council ONTTE «Juvenal», Taganrog, e-mail: yuven@mail.ru

In our time, significantly increased the number of fires in high-rise buildings. Often people find themselves in areas that are blocked by fire. Obviously the use of air transport equipment with an option to hang at a given height will significantly reduce the start time of evacuation, assistance to victims, as well as to remove restrictions rescue works in height.

Keywords: manned aircraft vertical takeoff and landing with the ability to hang «Aerodship» drones of vertical takeoff and landing (BLAVVP), life-saving equipment

В основе предлагаемого технического решения содержится идея совместного применения пилотируемого летательного аппарата вертикального взлёта и посадки с возможностью зависания «Аэроджип-02» и беспилотных летательных аппаратов вертикального взлёта и посадки (БЛАВВП), которые, в зависимости от сложившейся ситуации, могут работать и группами, например, «Аэроджип» и два, три, четыре БЛА.

Задачами «Аэроджипа» являются: обследование охваченной огнём зоны для определения предполагаемого места закрепления спасательной платформы, обеспечение управления и контроля взлёта БЛАВВП, (в том числе со своего борта), его полёта, зависания и привод БЛАВВП со спасательной платформой в зону оказания помощи пострадавшим по точным азимутальным и высотным координатам.

Основной задачей БЛАВВП является: транспортировка (доставка) в режиме самонаведения спасательной платформы со спасательным оборудованием, к оконному проёму охваченного огнём здания, обеспечение её надёжной фиксации к элементам здания, расстыковка с платформой и уход от неё на безопасное расстояние. Выполнение перечисленных задач обеспечивается в автоматизированном режиме.

Эвакуация, при этом, терпящих бедствие людей, производится путем использования спасательного оборудования, доставленного БЛАВВП.

Пилотируемый аппарат

Пилотируемый аппарат «Аэроджип-02» выполнен в виде аэродинамического крыла малого удлинения, внутри которого размещена неподвижно пара подъёмно-маршевых вентиляторов в каналах, а на его верхней панели – кабина экипажа и П-образное оперение, за которым установлена вторая пара управляемых поворотных подъёмно-маршевых вентиляторов в кольцах. Все четыре подъёмно-маршевых вентилятора приводятся во вращение электроприводами, обеспечиваемыми электроэнергией от двух газотурбогенераторов. Продольное управление аппаратом осуществляется путём дифференциального изменения тяги пары передних и пары задних вентиляторов, поперечное – путём дифференциального изменения силы тяги и её направления боковых вентиляторов, расположенных справа и слева, а путевое – дифференциальным изменением силы и направления тяги задних вентиляторов одновременно с отклонением рулей направления. Система автоматического управления аппаратом обеспечивает реализацию алгоритмов универсальных базовых синергетических законов взаимосвязанного управления его пространственным движением с учётом компоновочной схемы данного аппарата. В его бортовой системе автоматического управления, кроме реализации синергетических алгоритмов управления пространственным движением, решается, в том числе, задача оптимального распределения

энергии между бортовыми источниками питания и силовыми установками.

Беспилотный аппарат БЛАВВП

Беспилотный аппарат БЛАВВП выполнен по аэродинамической схеме «винт в кольце» с соосными несущими винтами, приводимыми во вращение высокоэффективным электродвигателем (на основе магнитов из редкоземельных металлов). Закрепленная на нём спасательная платформа несёт спасательные средства и оснащение, обеспечивающие эвакуацию пострадавших. Спасательная платформа крепится, с возможностью её быстрой отстыковки, снизу аппарата, не исключая возможность крепления и отстыковки её от верхней части аппарата. Аппарат оснащён автоматизированным управлением и возможностью самонаведения на терпящий бедствие объект, на основе использования принципов комплексирования инерциальных навигационных систем

со спутниковыми навигационными и корреляционно-экстремальными системами. В некоторых случаях не исключено применение привязного варианта БЛАВВП.

Конструктивно БЛАВВП представляет собой тороидальную оболочку («кольцо»), состоящую из композиционной и металлической (съёмной) частей. В центре кольца расположена мотогондола с воздушными винтами. Вся конструкция скрепляется с помощью четырёх пилонов. В мотогондоле на силовой раме между винтами расположен редукционно-силовой управляющий подузел, который совмещает в себе функции создания крутящих моментов, их передачи на несущие винты, а также, функции управления несущими винтами. Аппарат оснащён опорами шасси для перемещения, стоянки и обеспечения взлёта-посадки. Пульт управления БЛАВВП оснащён командными органами управления и контроля аналогичными вертолётным.

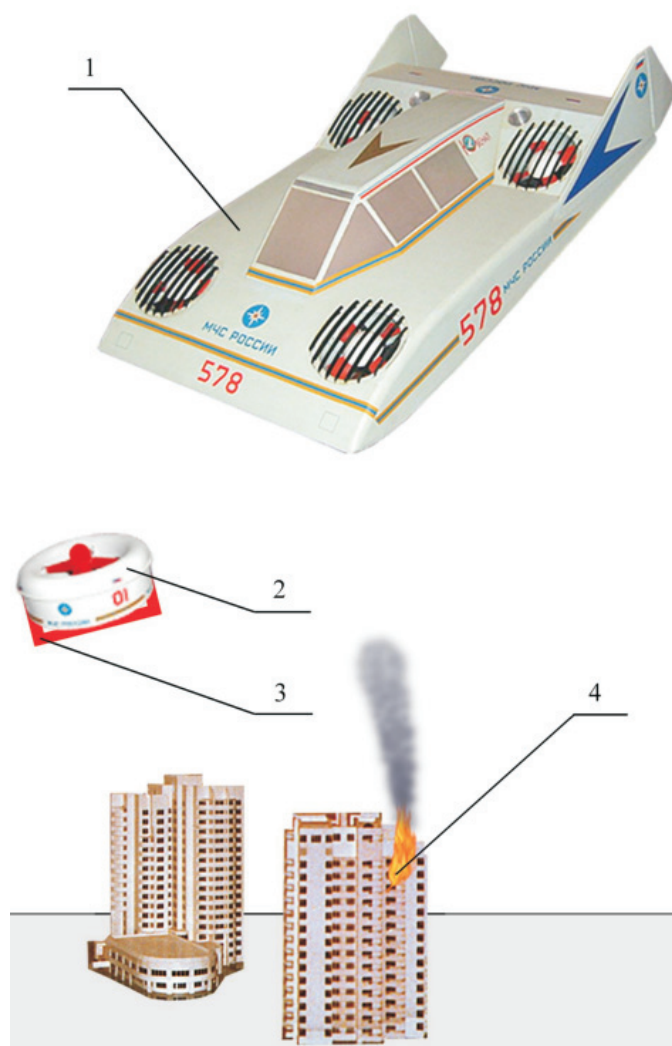


Рис. 1

Состав системы

- на рис. 1 – общий вид авиационной системы обеспечения спасательных работ, прибывшей к месту действия;
- на рис. 2 – пилотируемый летательный аппарат с туннельными воздушными винтами вертикального взлёта и посад-

- ки с закреплённым на его борту БЛАВВП с платформой несущей спасательное оборудование;
- на рис. 3 – размещение оборудования для управления и контроля работы авиационной системы на борту пилотируемого летательного аппарата;

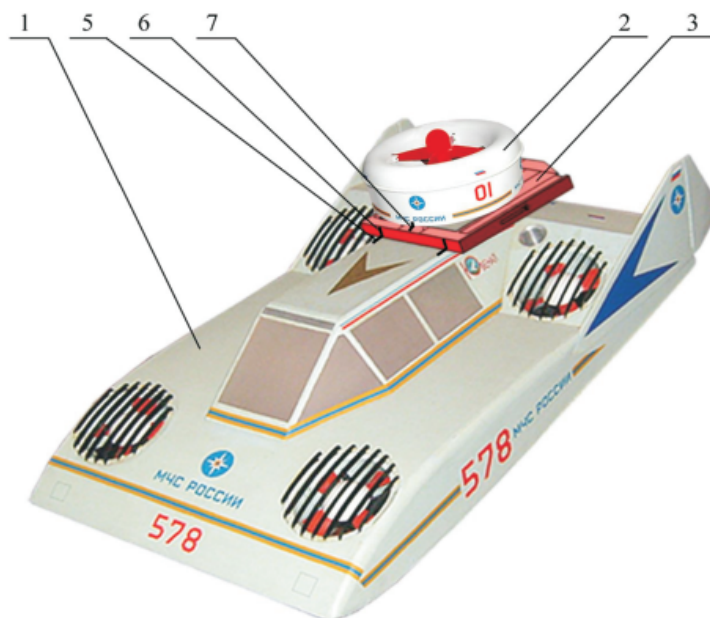


Рис. 2

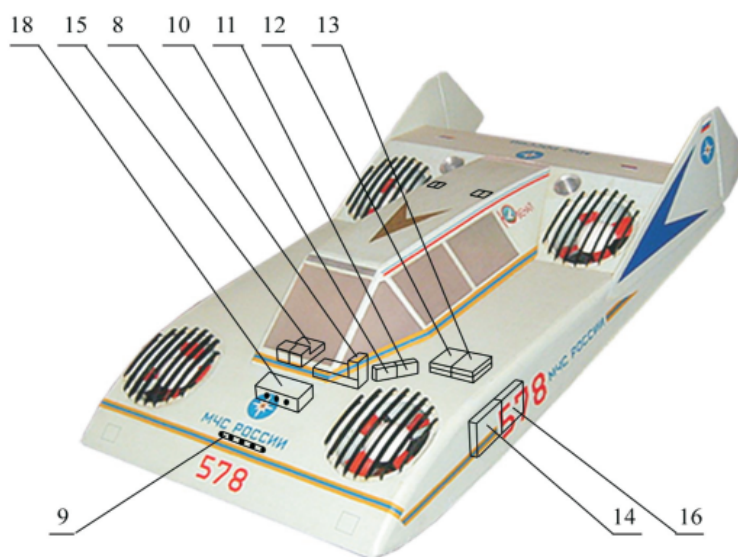


Рис. 3

- на рис. 4 – размещение оборудования автоматизированного управления и самонаведения на борту БЛАВВП и его полезная нагрузка;
- на рис. 5 – вид спереди на БЛАВВП с его полезной нагрузкой;

- на рис. 6 – вид сбоку на БЛАВВП в момент его причаливания к терпящему бедствие объекту;
- на рис. 7 – вид сверху на БЛАВВП со спасательным оборудованием, закреплённым на терпящем бедствие объекте;

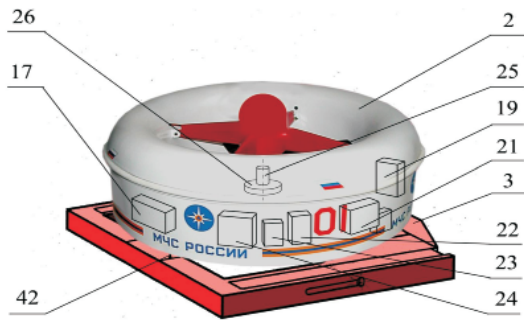


Рис. 4

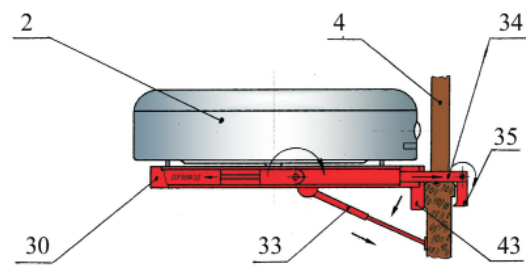


Рис. 8

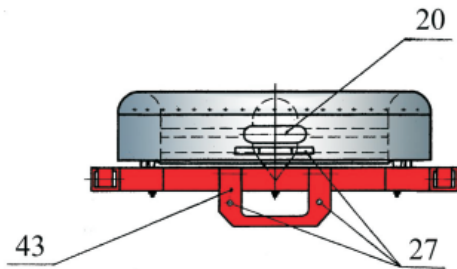


Рис. 5

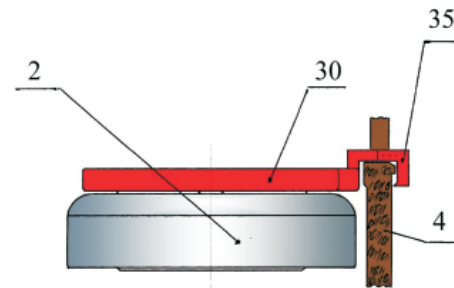


Рис. 9

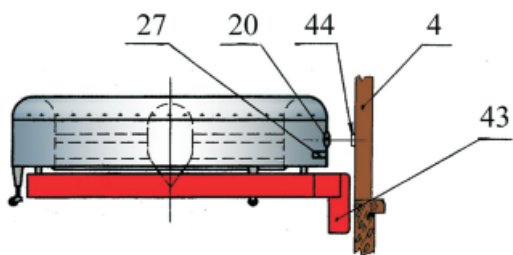


Рис. 6

● на рис. 10 – общий вид доставляемого к месту бедствия спасательного оборудования;

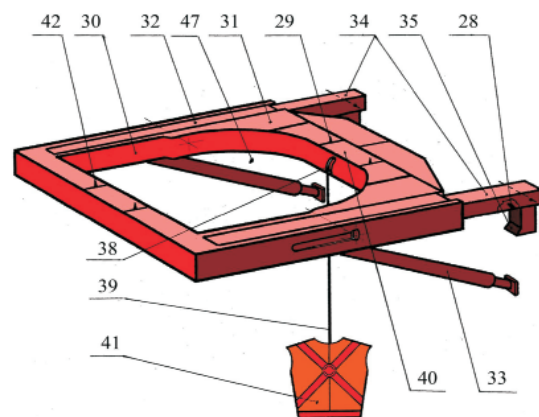


Рис. 10

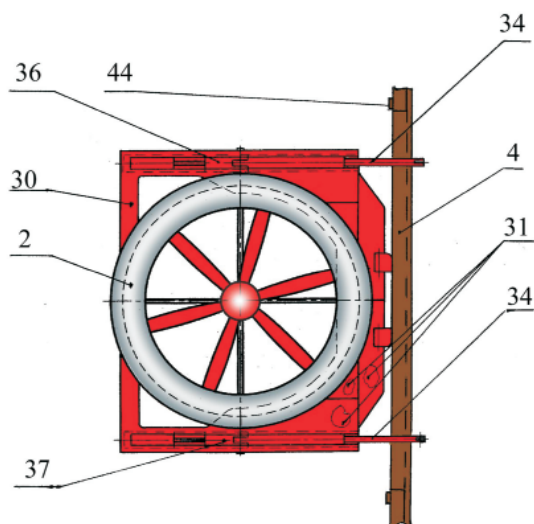


Рис. 7

● на рис. 8 – вид сбоку на БЛАВВП после закрепления его на терпящем бедствие объекте;

● на рис. 9 – вариант размещения полезной нагрузки сверху БЛАВВП

● на рис. 11 – вариант спасательного оборудования типа «корзина»;

● на рис. 12 – вариант спасательного оборудования типа «чулок»;

На представленных рисунках использованы следующие обозначения:

1 – пилотируемый летательный аппарат с туннельными воздушными винтами вертикального взлёта и посадки;

2 – аппарат БЛАВВП;

3 – доставляемое спасательное оборудование;

4 – аварийный объект (объект, терпящий бедствие);

5 – средства крепления БЛАВВП к борту пилотируемого ЛА;

6 – средства штатного разделения пилотируемого ЛА и БЛАВВП;

- 7 – средства экстренного отделения БЛАВВП от борта пилотируемого ЛА;
- 8 – бортовой комплекс управления и контроля полётом БЛАВВП;
- 9 – блок видеокамер;
- 10 – линия передачи изображения;
- 11 – формирователь кадра;
- 12 – высотомер;
- 13 – спутниковая навигационная система типа GPS;
- 14 – блок памяти;
- 15 – портативный персональный компьютер;
- 16 – передатчик команд управления;
- 17 – приёмник команд ручного управления и сигналов ориентации БЛАВВП;
- 18 – метательное устройство для дистанционной постановки маркерных радиосветомаяков;
- 19 – бортовой электронный комплекс самонаведения БЛАВВП;
- 20 – датчик-видеомодуль самонаведения БЛАВВП;
- 21 – бортовая система автоматического управления (САУ) БЛАВВП;
- 22 – высотомер БЛАВВП;
- 23 – дальномер БЛАВВП;
- 24 – спутниковая радионавигационная система типа GPS БЛАВВП;
- 25 – блок сервоприводов;
- 26 – исполнительные устройства;
- 27 – аппаратура формирования сигналов причаливания;
- 28 – датчики закрепления на аварийном объекте;
- 29 – датчики отделения от доставленного спасательного оборудования;
- 30 – раскладная рама;
- 31 – контейнер со спасательным оборудованием;
- 32 – каркас раскладной рамы;
- 33 – раскладные подкосы рамы;
- 34 – телескопические секции раскладной рамы (секции дистанционного разрушения стёкол здания и крепления к нему);
- 35 – поворотные зацепы раскладной рамы;
- 36 – пиромеханизм раскладной рамы;
- 37 – пиромеханизм раскладной рамы;
- 38 – самотормозящиеся спасательные лебёдки;
- 39 – тросы спасательных лебёдок;
- 40 – автономные источники питания спасательных лебёдок;
- 41 – набор спасательного оборудования для эвакуации пострадавших и терпящих бедствие людей;
- 42 – пирозамки, отделяющие раскладную раму от доставившего её БЛАВВП;
- 43 – амортизирующее причально-контактное устройство;
- 44 – радиосветомаяк;
- 45 – спасательное оборудование типа «корзина»;

- 46 – спасательное оборудование типа «чулок»;
- 47 – проём для приема пострадавших в раскладной раме.

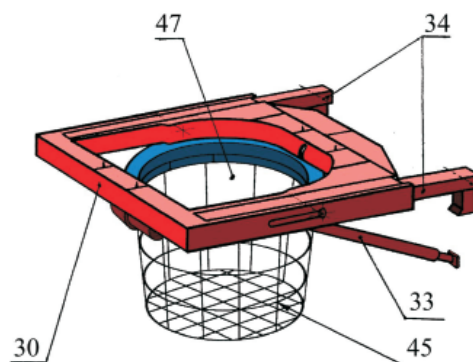


Рис. 11

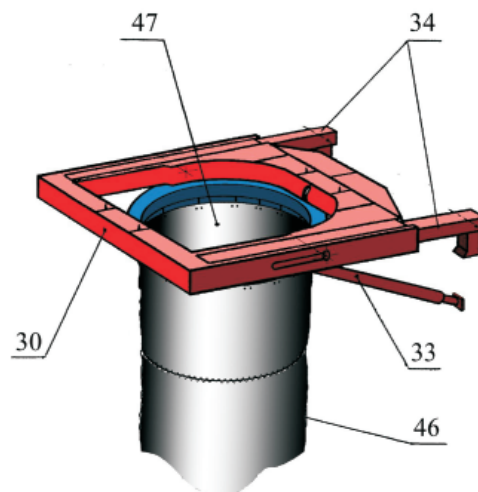


Рис. 12

Описание и назначение компонентов системы

Пилотируемый летательный аппарат вертикального взлёта и посадки 1 (рис. 2) является носителем БЛАВВП 2 и оснащён средствами их крепления 5 к своему борту, а также имеет средства штатного разделения 6 и экстренного отделения (сброса) 7 БЛАВВП 2, в случае возникновения чрезвычайных ситуаций в любом из аппаратов. Пилотируемый летательный аппарат вертикального взлёта и посадки 1 (рис. 2), кроме своего штатного бортового радиоэлектронного оборудования, систем и комплексов, содержит бортовой комплекс 8 управления и контроля полётом БЛАВВП 2. Комплекс 8 включает в себя: блок видеокамер 9, которые позволяют формировать панорамное изображение зоны бедствия, подходов к ней и определять текущее местонахождение БЛАВВП 2; линию передачи изображения 10 на землю для анализа обстановки

и принятия решений руководящим составом спасателей с целью наиболее эффективного проведения операции; формирователь кадра 11, отражающий специальную информацию на мониторе портативного персонального компьютера 15 поверх видеоизображения со звуковыми предупредительными сигналами; высотомер 12, дающий уточнённую информацию о высоте полёта пилотируемого летательного аппарата 1 и БЛАВВП 2; спутниковую навигационную систему 13, типа GPS, позволяющую в сравнительном режиме получать информацию, как о местонахождении пилотируемого летательного аппарата 1, так и о местонахождении БЛАВВП 2 по навигационным данным систем GPS, установленным на их бортах; блок памяти 14, который служит для записи данных высоты и траектории полёта БЛАВВП 2 с целью нахождения наиболее оптимальных их параметров, по которым БЛАВВП будут направлены к терпящему бедствие объекту 4.

Команды, формируемые экипажем (оператором), поступают с передатчика команд управления 16, по радиозфиру, на приёмник 17 команд (рис. 4) на борт БЛАВВП 2, анализируются в процессоре бортовой системы автоматического управления (САУ) 21 и обеспечивают требуемые углы отклонения органов управления БЛАВВП.

Пилотируемый летательный аппарат вертикального взлёта и посадки 1 (рис. 3) оснащён аппаратурой и метательным устройством дистанционной постановки маркерных радиосветомаяков 18. Метательное устройство выполнено аналогично газопневматическому оружию с дистанционным прицеливанием и метанием.

Каждый из БЛАВВП 2 (рис. 4) обеспечен возможностью зависания и оснащен бортовым электронным комплексом самонаведения 19 на маркерные радиосветомаяки 44 (рис. 7), устанавливаемые дистанционно на терпящем бедствие объекте 4.

Бортовой электронный комплекс самонаведения 19 содержит датчик – видеомодуль 20 (рис. 5), в состав которого входит цифровая видеокамера с оптической системой и цифровым видеопроцессором, выход которого подключён ко входу системы автоматического управления (САУ) 21 БЛАВВП 2. В качестве видеомодуля 20 (рис. 5) может быть использована, к примеру, сверхкомпактная видеосистема ADCM-2650-0001 фирмы Agilent Technologies, Inc. (США). Видеопроцессор системы может быть запрограммирован на распознавание объектов определённой конфигурации и цвета. Такими объектами могут быть маркерные радиосветомаяки 44 (рис. 7), установленные на терпящем бедствие объекте 4.

До момента попадания БЛАВВП 2 в зону действия комплекса самонаведения 19 (рис. 4) аппарат управляется с использованием данных системы автоматического управления (САУ) 21, высотомера 22, дальномера 23 и бесплатформенной инерциальной навигационной системы с коррекцией от приёмника спутниковой навигационной системы типа GPS 24.

После входа БЛАВВП 2 в зону действия комплекса самонаведения 19 (рис. 4, 5, 6) по специальной команде начинается процесс его самонаведения на радиосветомаяки 44. Бортовой электронный комплекс самонаведения БЛАВВП 19 в своём составе содержит радиопеленгационное устройство, позволяющее использовать для наведения, кроме световых импульсов, ещё и радиопульсы. Бортовой комплекс самонаведения БЛАВВП 19 функционирует совместно с приёмником команд управления и ориентации в пространстве 17, аппаратурой формирования сигналов причаливания 27, датчиками закрепления 28 (фиг. 10) на терпящем бедствие объекте 4, датчиками отделения 29 БЛАВВП 2 от доставленного спасательного оборудования 3.

Описание доставляемого спасательного оборудования

Доставляемое в зону бедствия спасательное оборудование 3, смонтировано на специальных раскладных рамах 30 (рис. 10) и упаковано в контейнеры 31.

Каждая из раскладных рам 30 состоит из каркаса 32, в котором шарнирно закреплены раскладные подкосы 33. Поворотные раскладные плечи дистанционного разрушения стёкол здания и крепления к нему 34 (или телескопические секции дистанционного разрушения стёкол здания и крепления к нему, также 34). Поворотные зацепы 35, срабатывание которых обеспечено пиромеханизмами 36 и 37. Раскладная рама 30 оснащена также самотормозящимися лебёдками 38 с тросами 39 и автономными источниками питания 40.

Спасательное оборудование 3, упакованное в контейнеры 31, представляет собой подвесные системы облегчённого типа, аналогичные парашютным, или спасательные пояса, жилеты 41, конструкция которых позволяет без особого труда пострадавшему человеку их надеть на себя и покинуть здание в проём 47 раскладной рамы 30, опускаясь до земли на тросе 39 с оптимальнобезопасной скоростью.

Доступ терпящих бедствие людей к доставленному спасательному оборудованию 3 возможен только после выполнения операций закрепления раскладной рамы 30 в оконном проёме аварийного здания 4 и после отделения БЛАВВП 2 от достав-

ленной ею раскладной рамы 30 с последующим его уходом на безопасное расстояние.

Процесс отделения БЛАВВП 2 от раскладной рамы 30 обеспечен установленными на каркасе 32 раскладной рамы 30 синхронносрабатываемыми пирозамками 42, открытие которых производится по сигналам датчиков закрепления 28 раскладной рамы 30 на аварийном здании 4. Окончание процесса отделения БЛАВВП 2 от раскладной рамы 30 подтверждается сигналами датчиков отделения 29, что позволяет автоматически разблокировать контейнеры 31 со спасательным оборудованием 3 и использовать его по назначению после ухода БЛАВВП 2 на безопасное расстояние.

Безопасность терпящих бедствие людей в момент закрепления БЛАВВП 2 со спасательным оборудованием 3 обеспечивается предупреждающей громкоговорящей связью в форме инструкций по безопасному покиданию зоны бедствия 4 и производится с борта пилотируемого летательного аппарата 1.

После закрепления раскладной рамы 30 в оконном проёме аварийного здания 4, отделения БЛАВВП 2 от раскладной рамы 30 и его ухода на безопасное расстояние, с борта летательного аппарата 1 могут осуществляться меры по снижению температуры огня, сбою пламени и т.д., обеспечению возможности безопасного покидания людьми зоны бедствия и непосредственно сама эвакуация.

Работа авиационной системы в зоне бедствия

Работа авиационной системы обеспечения спасательных работ на этажах высотного здания при пожаре осуществляется следующим образом.

Пилотируемый летательный аппарат 1 – носитель БЛАВВП 2, находится на земле в дежурном режиме с установленным на его верхней части горгрота БЛАВВП 2. К БЛАВВП прикреплено спасательное оборудование 3. Сам БЛАВВП удерживается на горгроте средствами крепления 5. По команде «тревога» пилотируемый летательный аппарат 1 взлетает и прибывает в зону бедствия, занимая высоту, близкую к высоте нижней кромки пожара. Экипаж (в составе пилота и оператора) оценивает обстановку, масштабы распространения огня и наличие терпящих бедствие людей в высотном здании 4, производит запуск силовой установки БЛАВВП 2, всех его систем и готовит аппарат к старту с борта пилотируемого аппарата 1. В результате срабатывания штатных замков 6, под действием силы тяги БЛАВВП 2 последний отделяется от пилотируемого летательного аппарата 1 вертикально, затем уходит на безопасное для манёвра расстояние и зависает в автоматическом режиме. Отрыв БЛАВВП 2 от

борта пилотируемого летательного аппарата 1 в полёте сопровождается некоторой расбалансировкой аппарата 1, что в автоматизированном режиме немедленно компенсируется изменением величин векторов тяг силовых установок (вентиляторов) аппарата 1. При внезапном возникновении неконтролируемой внештатной ситуации на борту пилотируемого аппарата 1 или на борту БЛАВВП 2, а также в случае резкого ухудшения метеобстановки, имеется возможность использования средств 7 экстренного отделения БЛАВВП 2 от борта пилотируемого летательного аппарата 1. Средства 7 экстренного отделения выполнены в виде пирозамков однократного использования и после срабатывания требуют замены. Экипаж пилотируемого аппарата 1 (рис. 3) после штатного отделения БЛАВВП 2 и ухода его на безопасное расстояние, на малой поступательной скорости (в режиме зависания) подводит аппарат 1 к терпящему бедствие объекту 4 на минимально возможное расстояние. При этом бортовой комплекс 8 управления и контроля полётом БЛАВВП 2 поддерживает непрерывно с ним связь и осуществляет контроль его навигационных параметров.

Визуально и с помощью блока видеокamer 9 экипаж определяет места возможного закрепления спасательного оборудования 3 на объекте 4, производит маркировку этих мест радиосветомаяками 44, выстреливая их из специального метательного устройства 18.

Радиосветомаяк 44 представляет собой миниатюрное электронное устройство с мощным импульсным светодиодом и радиопередатчиком, находящимися в одном корпусе, который может быть закреплён на терпящем бедствие объекте 4 с помощью специального высокоэффективного клеящего состава. Установка радиосветомаяков 44 на объект производится путём выстреливания их с определенной дистанции. Радиосветомаяки 44 характеризуются контрастом по отношению к близлежащим источникам света, огня и электромагнитных волн и могут быть установлены как одиночно, так и парно, образуя некоторую равносигнальную зону.

После установки радиосветомаяков 44 на объект 4 пилотируемый летательный аппарат 1 отходит, в зависающем режиме, от объекта 4 на безопасное расстояние. Руководствуясь данными бортового комплекса 8 управления и контроля полётом БЛАВВП 2, а также панорамным изображением зоны бедствия, экипаж пилотируемого летательного аппарата 1 производит наведение БЛАВВП 2 на объект 4 до его вхождения в зону действия бортового комплекса самонаведения 19.

После входа БЛАВВП 2 в указанную зону (рис. 6), по специальной команде

с борта, пилотируемого летательного аппарата 1, начинается процесс самонаведения БЛАВВП 2 на радиосветомаяки 44 с более высокой точностью, чем до входа в зону самонаведения. При подходе БЛАВВП 2 в режиме самонаведения на заданное расстояние к терпящему бедствие объекту 4, по команде комплекса самонаведения 19 он автоматически переходит в режим причаливания к объекту 4. Данный режим, при соблюдении заданной высоты полёта, позволяет уменьшить горизонтальную скорость БЛАВВП 2. При этом, амортизирующее причально-контактное устройство 43 переводится в рабочее положение. После соприкосновения БЛАВВП 2 с объектом 4, посредством причально-контактного устройства 43, его датчики, входящие в состав аппаратуры формирования сигналов причаливания 27, выдают сигнал на закрепление раскладной рамы 30 в конструкции объекта 4. Срабатывают пиромеханизмы 36 и 37 (рис. 7, 8) раскладной рамы, которые выдвигают телескопические секции 34, разбивают стёкла объекта 4, раскладывают подкосы рамы 33 и обеспечивают срабатывание поворотных зацепов 35 раскладной рамы 30. Производится закрепление раскладной рамы 30 в конструкции терпящего бедствие объекта 4. При этом БЛАВВП пока еще пристыкован к раскладной рамы 30.

По завершении цикла закрепления раскладной рамы 30 с находящейся на ней БЛАВВП 2, к объекту 4, срабатывают датчики закрепления 28 (рис. 10), установленные на раскладной раме 30, и выдаётся команда на отделение БЛАВВП 2 от раскладной рамы 30. Отделение БЛАВВП 2 от раскладной рамы 30 производится путем срабатывания специальных пирозамков 42 с подтверждением сигналами датчиков отделения 29, которые образуют единые исполнительные-сигнальные блоки, смонтированные в конструкции раскладной рамы 30. Срабатывание пирозамков 42 и датчиков отделения 29 являются сигналом к увеличению оборотов силовой установки БЛАВВП 2 и вертикальному его отрыву от раскладной рамы 30. На высоте полёта, равной примерно диаметру несущего винта, БЛАВВП 2, изменением циклического шага несущих винтов, переходит в горизонтальный полёт. Уход БЛАВВП 2 на безопасное расстояние от терпящего бедствие объекта 4 подтверждается сигналами с его борта, передаваемыми на борт пилотируемого летательного аппарата 1. Система к проведению спасательных работ готова.

Спасение пострадавших людей с использованием средств 41 типа «**спасательный жилет**» (рис. 10). Данное средство представляет собой эластичную оболочку с ремнями, охватывающую туловище чело-

века под руками. Оно оснащено быстросфиксирующимися замками. Терпящий бедствие человек, надев такой жилет, может покинуть место бедствия 4 в проём раскладной рамы 30 и опустится на тросе 39 с помощью самотормозящейся лебёдки 38 до земли или на приспособление, аналогичное раскладной раме 30, укреплённое в оконном проёме нижних не объятых пламенем этажей здания.

Спасение пострадавших людей с использованием средства 45 типа «**корзина**» (рис. 11). Во время транспортировки (доставки) корзина уложена «по-походному» и прикреплена к раскладной раме 30. Она имеет форму кольца, чтобы не создавать помех потоку воздуха, выдуваемому из БЛАВВП 2. После закрепления раскладной рамы 30 на терпящем бедствие объекте 4 и ухода БЛАВВП 2, корзина под собственным весом раскладывается вниз, т.е. переводится в рабочее положение. После этого пострадавший самостоятельно или с помощью других пострадавших через проём 47 раскладной рамы 30 входит в корзину и занимает место в соответствии устными инструкциями по громкоговорящей связи с борта пилотируемого летательного аппарата 1. Корзина перемещается на четырёх тросах вниз и вверх с помощью автономной лебёдки, смонтированной на раскладной раме 30, и обеспечивается электропитанием от аккумулятора 40. Данное средство позволяет эвакуировать не только терпящих бедствие, но и поднимать членов спасательной или пожарной команды для оказания помощи или тушения пожара. Оно имеет преимущество многократного использования.

Спасение пострадавших людей с использованием средства 46 типа «**рукав**» или «**чулок**» (рис. 12). Данное средство выполнено в виде эластичной текстильной оболочки, способной стягиваться под действием массы находящегося в нём груза (человека), обеспечивая достаточное сопротивление его движению вниз под действием силы гравитации с безопасной вертикальной скоростью. Для транспортировки (доставки) чулок компактно собирается в виде «гармошки» и закрепляется на раскладной раме 30. Раскладывается такое средство под действием собственного веса вниз после закрепления раскладной рамы 30 в проёме окна и ухода доставившего его БЛАВВП 2. Терпящие бедствие люди спускаются во внутренней полости чулка один за другим на землю или на приспособление, аналогичное раскладной раме 30, установленное в оконном проёме нижних, не объятых пламенем этажей объекта 4. Это средство обеспечивает быструю эвакуацию большого количества людей с места пожара в безопасную зону.

Следует отметить, что пилотируемый летательный аппарат вертикального взлёта

и посадки 1, оснащённый бортовым комплексом 8 управления и контроля полётом БЛАВВП 2 способен работать с несколькими БЛАВВП 2, несущими спасательное оборудование 3 в зону бедствия 4. Для сокращения времени подготовки к проведению спасательных работ первый из БЛАВВП 2 доставляется в зону бедствия 4 пилотируемым летательным аппаратом 1, находящимся на месте базирования в де-

журном режиме. Остальные БЛАВВП 2 при возникновении в них надобности, могут быть доставлены в зону бедствия 4 либо по воздуху, либо наземным транспортом в соответствии с нормативами прибытия в зону бедствия 4 по команде «тревога».

Групповая работа авиационной системы обеспечения спасательных работ, а также работа со вторым, третьим и т.д. БЛАВВП аналогична описанной.



Завершение спасательных работ

БЛАВВП 2 после доставки спасательных средств (оборудования) 3 на терпящий бедствие объект 4 уходит из зоны бедствия на безопасное расстояние и в автоматическом режиме выполняет посадку на указанное с борта пилотируемого летательного аппарата 1 место. В дальнейшем он наземным транспортом доставляется на место базирования.

После завершения эвакуации пострадавших людей из зоны бедствия 4 пилотируемый летательный аппарат вертикального взлёта и посадки 1 перелетает на место базирования или доставляется туда наземным транспортом в случае его приземления вне базы.

Раскладную раму 30 после полной ликвидации пожара демонтируют, подвергают деформации, и после устранения обнаруженных повреждений снаряжают и используют вновь.

Заключение

Таким образом, предлагаемая авиационная система обеспечения спасательных работ позволяет оперативно доставить и надёжно закрепить спасательные средства на любом этаже высотного здания, без опасения соударения воздушных винтов со зданием. Обеспечивает безопасную эвакуацию пострадавших, или обеспечивает подъём

спасателей на терпящий бедствие этаж здания. Данная авиационная система позволяет повысить безопасность спасения большого количества людей из труднодоступных мест высотного здания и снизить стоимость спасательных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колесников А.А., Мушенко А.С. Синергетическое управление процессами пространственного движения летательных аппаратов // *Авиакосмическое приборостроение*. – 2004. – № 2.
2. Колесников А.А. Синергетические методы управления авиационными объектами и системами // *Авиакосмическое приборостроение*. – 2004. – № 8.
3. Исследования в области теоретической и прикладной аэрогидродинамики; под ред. заслуженного деятеля науки РСФСР проф. Н.С. Аржаникова // *Труды Московского Авиационного Института*, выпуск III – М.: Оборонгиз, 1959.
4. Шайдаков В.И. *Аэродинамика винта в кольце*: учебное пособие. – М.: Изд-во Московского авиационного института, 2006.
5. Курочкин Ф.П. *Основы проектирования самолётов с вертикальным взлётом и посадкой*. – М.: Машиностроение, 1970.
6. Макаров Ю.В. *Летательные аппараты МАИ*. – М.: Изд-во МАИ, 1994.
7. Воронков Ю.С., Воронков О.Ю. Лёгкий многорежимный летательный аппарат: патент РФ № 2348568 от 29.06.2007, МПК8 В64С 15/00, В64С 15/12.
8. Воронков Ю.С., Воронков О.Ю. Авиационная система обеспечения спасательных работ: патент РФ № 2381959 от 11 июля 2008 года, МПК В64С 27/00, А62В 1/00.
9. Методы сжатия данных / Д. Ватолин и др. – М.: Диалог – МИФИ, 2003.
10. Методы фильтрации сигналов в корреляционно-экстремальных системах навигации / В.К. Баклицкий и др. – М.: Радио и связь, 1986.