

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B64D 5/00 (2025.01); B64C 29/00 (2025.01); F02K 3/06 (2025.01)

(21)(22) Заявка: 2023112665, 17.05.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.05.2023Дата регистрации:
03.03.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.05.2023

(43) Дата публикации заявки: 18.11.2024 Бюл. № 32

(45) Опубликовано: 03.03.2025 Бюл. № 7

Адрес для переписки:

109559, Москва, ул. Верхние Поля, 33, к. 1, кв.
249, Задорожному Евгению Вадимовичу

(72) Автор(ы):

Задорожный Евгений Вадимович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Задорожный Евгений Вадимович (RU)

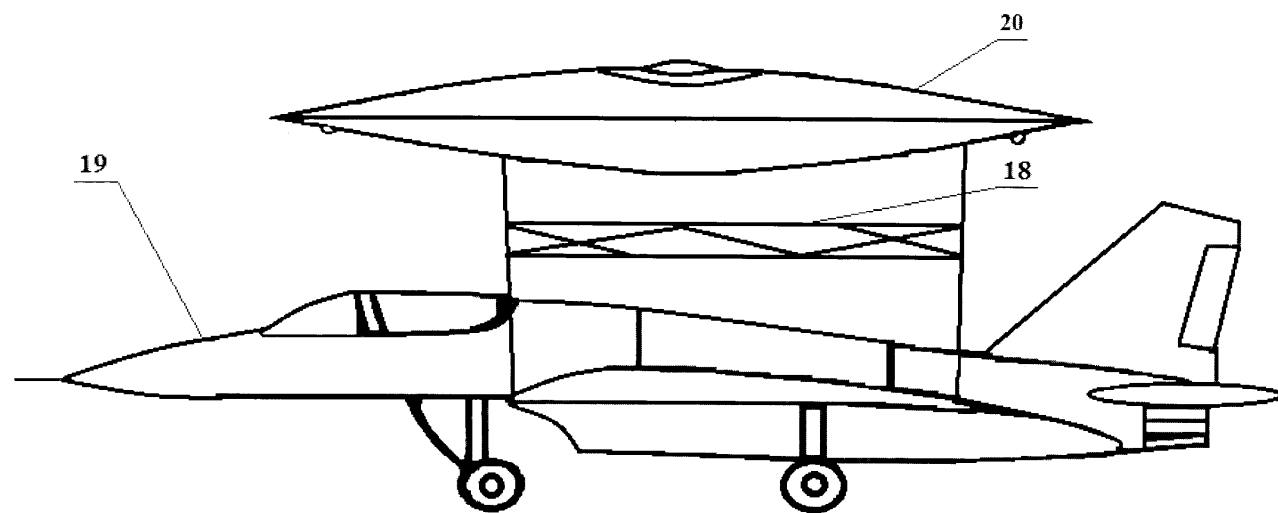
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 5000398 A1, 19.03.1991. CN
108408058 A, 17.08.2018. RU 168858 U1,
21.02.2017. RU 2312043 C2, 10.12.2007. EP 327371
A2, 09.08.1989. RU 2794479 C1, 19.04.2023.

(54) Авиационный комплекс короткого взлета и посадки скоростного летательного аппарата

(57) Реферат:

Изобретение относится к области авиации, в частности к авиационным комплексам, обеспечивающим посадку скоростных летательных аппаратов. Авиационный комплекс короткого взлета и посадки скоростного летательного аппарата включает в себя скоростной летательный аппарат (СЛА) и летательный аппарат вертикального взлета и посадки (ЛА ВВП). ЛА ВВП и СЛА выполнены с возможностью многоразовой стыковки и расстыковки в воздухе, образуя управляемое бинарное крыло при взлете или посадке, с возможностью изменения угла атаки при стыковке. ЛА ВВП представляет собой летающее крыло (ЛК) со съемным стыковочным узлом, в

центральной верхней части которого располагается кабина пилотов, либо выполненный в беспилотном варианте, управляемый дистанционно. Вокруг кабины располагается заборное сопло для многолопастного винта и двух турбовентиляторных двигателей с возможностью изменения вектора тяги, ЛК содержит систему управления, приводимую в действие реактивной силой пара, создаваемого системой охлаждения турбовентиляторных двигателей с ресивером. Обеспечивается снижение посадочной скорости скоростных ЛА, возможность их посадки на площадки ограниченной длины. 4 ил.



Фиг.4

RU 2835697 C2

RU 2835697 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B64D 5/00 (2025.01); B64C 29/00 (2025.01); F02K 3/06 (2025.01)(21)(22) Application: **2023112665, 17.05.2023**(24) Effective date for property rights:
17.05.2023Registration date:
03.03.2025

Priority:

(22) Date of filing: **17.05.2023**(43) Application published: **18.11.2024 Bull. № 32**(45) Date of publication: **03.03.2025 Bull. № 7**

Mail address:

**109559, Moskva, ul. Verkhnie Polya, 33, k. 1, kv.
249, Zadorozhnomu Evgeniyu Vadimovichu**

(72) Inventor(s):

Zadorozhnyj Evgenij Vadimovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Zadorozhnyj Evgenij Vadimovich (RU)(54) **HIGH-SPEED AIRCRAFT SHORT TAKEOFF AND LANDING AVIATION SYSTEM**

(57) Abstract:

FIELD: aviation.

SUBSTANCE: invention relates to aircraft engineering, particularly, to aircraft systems for landing high-speed aircraft. Short takeoff and landing aircraft complex comprises a high-speed aircraft (HSA) and a vertical takeoff and landing aircraft (VTOL aircraft). VTOL aircraft and HSA are made with possibility of multiple docking and undocking in air, forming controlled binary wing during takeoff or landing, with possibility of changing angle of attack during docking. VTOL aircraft represents a flying wing (FW) with a detachable docking unit, in the central upper part of

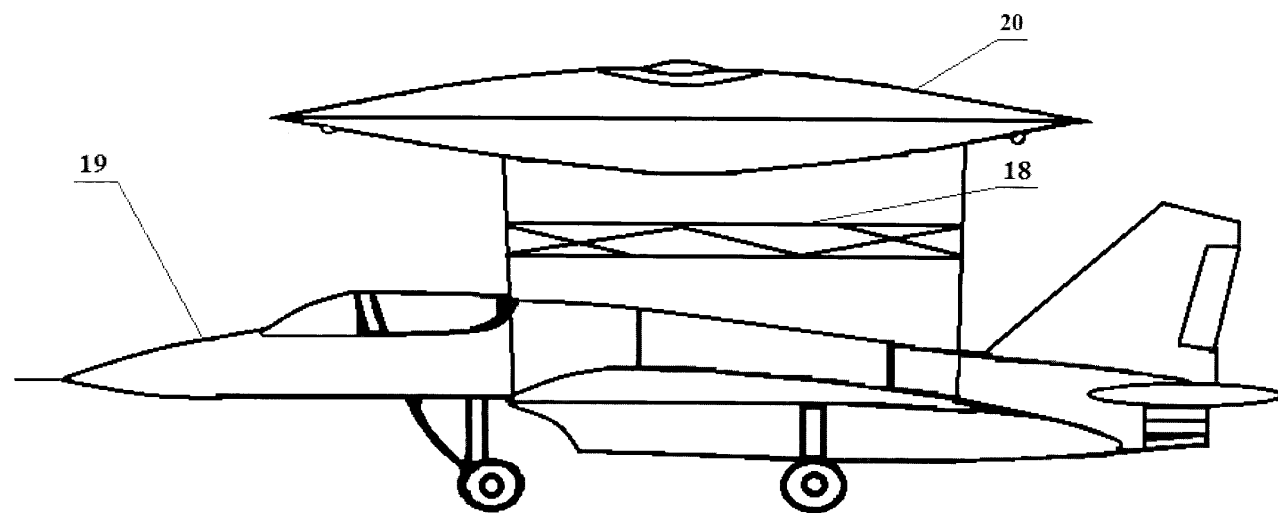
which the cockpit is located, or made in the unmanned version, controlled remotely. Around the cabin there is an intake nozzle for a multi-blade propeller and two turbofan engines with the possibility of changing the thrust vector, FW comprises control system driven by reactive force of steam generated by cooling system of turbofan engines with receiver.

EFFECT: reduced landing speed of high-speed aircraft, possibility of their landing on sites of limited length.

1 cl, 4 dwg

R U 2 8 3 5 6 9 7 C 2

R U 2 8 3 5 6 9 7 C 2



Фиг.4

RU 2835697 C2

RU 2835697 C2

Большинство аварий самолетов происходят на взлете или посадке. Чем больше посадочная скорость самолета - тем больше аварий и тем дороже его эксплуатация. И наоборот.

Посадочная скорость современных самолетов - примерно 240 - 300 км/ч. При такой
 5 посадочной скорости бетонная полоса должна быть достаточно ровной, потому что налет даже на небольшую выбоину грозит самолету поломкой шасси. Т.е. обустройство аэродрома это чрезвычайно дорогостоящее удовольствие. Но даже на ровной полосе все равно для торможения многотонного самолета требуется огромная сила торможения, из-за чего тормоза и диски колес стираются приблизительно за 600 - 800 посадок.
 10 Поэтому самолеты с горизонтальными взлетом и посадкой и колесным шасси- самый «проблемный» с точки зрения базирования класс летательных аппаратов, требующий самой дорогой инфраструктуры. А в условиях боевых действий является еще и достаточно уязвимым. Для уменьшения посадочной скорости и, соответственно, тормозного пути используются различные приемы. Например, применяются тормозные
 15 парашюты. Но они создают значительные перегрузки для пилотов. Если дует сильный боковой ветер, их использование затрудняется. В некоторых случаях применяют аэрофинишеры. У авианосцев типа «Китти Хок», например, применяется аэрофинишер типа Мк 7-3. При посадочной скорости самолета примерно 250 км/ч на авианосцах перегрузке торможения около 4g. (1) А большие перегрузки для летчиков, которые
 20 возникают при взлете и посадки с укороченных полос, и особенно палубной авиации, могут накладывать негативное влияние на здоровье пилотов. Вследствие чего уменьшается летное долголетие, происходит раннее списание летчиков с летной работы. В США, например, "Большинство летчиков сейчас осваивают новые летательные аппараты - F-35 и F-22. Из-за частых перегрузок во время полетов пилоты могут
 25 потерять сознание, у них наблюдается снижение остроты зрения и дезориентация в пространстве." (2) В Канаде были случаи отслоение сетчатки глаза (при перегрузках на торможении, особенно характерно для палубной авиации). (3)

Но если, например, значительно уменьшить посадочную скорость самолета, то сила инерции самолета и трения тоже значительно уменьшатся. И износ дисков и тормозов
 30 колес самолетов уменьшился бы значительно. А так же во много раз сократилось бы число аварий самолетов на аэродромах, в частности выкаты за пределы ВПП с разрушением самолета. При этом, конечно, уменьшились бы и перегрузки летчиков, что еще более важно.

Для обеспечения рассредоточенного базирования боевых самолетов очень хорошо
 35 подходят самолеты с вертикальным взлетом и посадкой(СВВП) - лучше, чем обычные боевые самолеты с горизонтальными взлетом и посадкой. Существуют реальные самолеты (СВВП). Такие как, например, "Харриер" (4), ЯК-141 (5).

Но оказалось, что недостатки СВВП оказались значительными. Пилотирование этого типа машин весьма сложно для летчика и требует от него высочайшей
 40 квалификации в технике пилотирования. Также, к недостаткам можно отнести значительно меньшую в сравнении с самолетами обычной схемы грузоподъемность и дальность полета СВВП, большой расход топлива на вертикальных режимах полета, общую сложность и дороговизну конструкции СВВП.

Вне рейтингов останутся абсолютные чемпионы, способные базироваться буквально
 45 где угодно, - вертолеты. Но, к сожалению, вертолеты значительно уступают самолетам в скоростных характеристиках.

А поскольку основная масса фронтовой авиации России имеет классический пилотаж, то для этого требуется дорогая аэродромная инфраструктура. Особенно при взлетах

с полной боевой нагрузкой. Но большие стационарные аэродромы достаточно быстро фиксируются разведкой противника. В настоящее время спутниковая разведка играет огромную роль на современном театре военных действий. Например, 5 дек 2022 г. РИА Новости. "Американские коммерческие спутники компании Махаг снимали аэродром стратегической авиации в Энгельсе перед атакой Киева беспилотниками."

Специалисты считают, что, если для уничтожения «стационарных» аэродромов будет требоваться интервал порядка суток. То для аэродромов, развернутых на участках шоссе и автодорог, порядка нескольких суток. Тогда как для обнаружения и уничтожения скрытого аэродрома для СВВП потребуется значительно, конечно, больше времени. Причем, выведение из строя аэродрома приводит к нейтрализации целой авиационной группировки. В конце концов, обнаружить площадку длиной 100-150 метров куда сложнее, чем ВПП длиной 500 метров, не говоря уже о «стационарных» аэродромах с ВПП длиной, измеряемой километрами. Да и ложных «коротких» аэродромов можно развернуть сотни, если не тысячи.

Предлагается для снижения взлетной - посадочной скорости современных скоростных ЛА создать летающее крыло (ЛК) со съемным стыковочным узлом для определенного типа самолета, с возможностью стыковки и расстыковки ЛК в воздухе со скоростным ЛА, образуя биплан при взлете и посадке. А также с возможностью после стыковки изменять угол атаки крыла. Бипланы обладают рядом преимуществ по сравнению с обычными консольными монопланами: они допускают более легкую конструкцию крыла, низкую нагрузку на крыло и меньший размах для данной площади крыла. Интерференция между воздушным потоком над каждым крылом существенно увеличивает лобовое сопротивление, и бипланы обычно нуждаются в обширном креплении, что вызывает дополнительное лобовое сопротивление и соответственно необходимость всего лишь минимальной взлетно-посадочной полосы.

Конечно, самый простой и сравнительно дешевый вариант создания биплана для скоростного ЛА это использовать, например, пароплан. Если парашют выдерживает нагрузки при посадке самолета. Даже есть случаи выпуска парашюта еще до касания посадочной полосы. То выпуск сверхлегкого планер-парителя позволит значительно погасить скорость при посадке, и плавно без перегрузок для летчика. Такой вариант потребует при взлете, наверное, заранее раскрыть на мачтах полотно пароплана. Летчик при заторможенном самолете набирает обороты двигателя и при достижении тяги взлета, начинает движение. При наборе определенной высоты пароплан отсоединяется. Для посадки у скоростного ЛА должен быть уложен в самом ЛА еще один пароплан, который при подлете к месту посадки, выпускается. Конечно, здесь есть определенные сложности и к креплению пароплана к ЛА и способам управления...

Предлагается создать летающее крыло (ЛК) с возможностью стыковки и расстыковки в воздухе со скоростным ЛА для образования биплана при взлете и посадке ЛА, а также с возможностью после стыковки изменять угол атаки крыла.

Стыковки самолетов применялись еще в 30-х годах прошлого века. Конструктор Вахмистров предложил стыковку бомбардировщика и истребителя в воздухе. Воздушные авианосцы Вахмистрова оченьгодились во время Великой Отечественной войны. В 1941 году они совершали налеты на Бухарест, столицу Румынии. Участвовали в битве на Днестре. Но особенно знаменитой стала бомбардировка Черноводского моста через Дунай. В результате чего комплекс успешно выполнил боевую задачу. (6) В 1950 г. проводились работы по стыковке бомбардировщика В-36 и реактивного истребителя Рипаблик F-84 «Тандерджет». В СССР проводились испытания по стыковке бомбардировщика Ту-4 и 2-х истребителей МиГ15 с пилотами. (7)

В настоящее время идет неявное возрождение летающих авианосцев в качестве первой ступени для суборбитальных кораблей типа SpaceShipOne или в качестве платформы для беспилотных летательных аппаратов (БПЛА, дронов).

Предлагается без аэродромный авиационный комплекс взлета, посадки, включающий в себя летательный аппарат (ЛА) вертикального взлета и посадки, представляющий собой летающее крыло (ЛК) со съемным стыковочным узлом для стыковки со скоростным ЛА, в центральной верхней части которого располагается кабина пилотов, вокруг которой располагается заборное сопло для много лопастного винта и двух турбовентиляторных двигателей (ТРДД) с возможностью изменения вектора тяги, либо беспилотный вариант, управляемый дистанционно, ЛК, отличающееся возможностью многоразовой стыковки и расстыковки в воздухе со скоростным ЛА, образуя управляемое бинарное крыло, отличающееся системой управления, приводимой в действие реактивной силой пара, создаваемого системой охлаждения ТРДД с ресивером, из которого пар высокого давления за счет импульсного воздействия вращает винт с помощью сопел, расположенных на концах пары лопастей винта, а также с возможностью подачи воздуха из компрессоров турбовентиляторных двигателей в сопла, расположенные на концах пары лопастей винта, в случае отсутствия возможности подачи пара, винт, который располагается ниже кабины пилотов и предназначен для создания дополнительной тяги при взлете, полете и посадке ЛА, для управления ЛК, для аварийной посадки ЛК при отказе основных двигателей.

Система работает следующим образом. Управление ЛА осуществляется из кабины пилотов 2 (пилотируемый или непилотируемый ЛА) Фиг. 1. Вначале запускаются два двухконтурных ТРДД 4 Фиг. 1. Забор воздуха осуществляется через воздухозаборники 9 Фиг. 1. При этом прогревается жидкость в камере парообразования 7 Фиг. 1 в системе охлаждения ТРДД до ее вскипания и образования давления пара. Пар из камеры парообразования под давлением направляется в сопла 13 на концах винта 3 Фиг. 1,2 и создают реактивную тягу. За счет чего винт 3 начинает вращаться и осуществляет забор воздуха через воздухозаборник 10 Фиг. 1. Поток воздуха, создаваемый винтом 3 подается в сопла 8 Фиг. 1,2,3 системы управления ЛА, расположенные в нижней части ЛА по краям через 90 градусов.

Предполагается, что направление потоков воздуха из сопел управления, регулируется, как по силе потока, так и по направлению. Что дает возможность балансировки ЛА по курсу и поперечную устойчивость, а также оказать дополнительную тягу при взлете-посадке, а также при горизонтальном полете. Причем, при полном отказе двух ТРДД 4 Фиг. 1 давление пара в камере парообразования 7 Фиг. 1,3 должно еще обеспечить реактивную тягу через сопла 13 Фиг. 1 для вращения винта 3 Фиг. 1, что создаст поток воздуха в сопла управления 8 Фиг. 1,2,3 и обеспечит мягкую посадку ЛА. А при полном расходовании давления пара можно пустить поток воздуха обратно через сопла 8 Фиг. 1,2 на турбину 3 Фиг. 1,2 в режиме ротации. Также как и сама форма корпуса ЛА обеспечивает парашютирование ЛА.

В случае аварийной ситуации с системой парообразования, предусмотреть вариант подачи воздуха от компрессоров ТРДД в сопла 13 винта 3 Фиг. 1 для уверенного управления ЛА. Это дает возможность предполагать, что предлагаемый ЛА будет обладать высокой степенью безопасности. А использование дополнительной тепловой энергии в виде реактивной струи пара, должно повысить экономическую составляющую ЛА. Причем на некоторых режимах работы можно часть пара направлять в камеру сгорания для повышения тяги. Как это использовалось, например, на самолетах Boeing 707-120 с двигателями Pratt & Whitney JT3C-6 и более поздние самолеты Boeing 747-100

и 200 с двигателями Pratt & Whitney JT9D-3AW и -7AW, которые использовали впрыск воды для увеличения тяги. (8)

Выходные сопла пара 13 Фиг. 1,2 располагаются на концах винта 3 Фиг. 1,2 и выступают за пределы корпуса 15 воздухозаборника 10 Фиг. 1. Именно для того, чтобы выходная струя пара не смешивалась с потоком воздуха, создаваемым винтом 3 Фиг. 1 и отбрасывалась центробежной силой в пространство конденсации корпуса 1 Фиг. 1. А для этого еще в экране 15 Фиг. 1 создается выпуклая сетчатая часть 16 Фиг. 1 в виде желоба вдоль всего диаметра корпуса 15, чтобы на границе сетки 16 создать избыточное давление пара и исключить засасывание пара из области 1 Фиг. 1 в поток воздуха канала прохождения через воздухозаборник 10 в сопла управления 8 Фиг. 1. Пар после охлаждения в пространстве конденсации 1 Фиг. 1 в виде капель воды стекает в емкость хранения воды 11 Фиг. 1, а затем с помощью насоса 12 Фиг. 1 через форсунку закачивается в камеру парообразования 7 Фиг. 1. В емкости 11 Фиг. 1 находится резерв воды. Сама емкость 11 многосекционная, чтобы при наклонах ЛА не нарушалась центровка.

Основная тяга при взлете-посадке создается двумя ТРДД 4 Фиг. 1. В режиме взлета-посадки выходной поток направляется вниз через клапан 6 Фиг. 1 в сопла 14 Фиг. 1. Как, например, это предусмотрено на самолете вертикального взлета и посадки "Харриер" (4). При этом поток воздуха из сопел управления 8 Фиг. 2 обеспечивают стабилизацию ЛА и создают дополнительную тягу в режиме взлета-посадки. А для горизонтального полета выходной поток ТРДД направляется через клапан 6 Фиг. 1 в выходные сопла 5 Фиг. 1, 3, которые регулируются по интенсивности выхода струи. Этим достигается управление ЛА по курсу. Выходы струи из ТРДД поступают в выходные сопла через Х-образную развязку 17 Фиг. 3, которая позволяет при выходе из строя одного из двигателей 4 Фиг. 3 сохранить управление ЛА по курсу. Сопла управления 8 Фиг. 2,3 позволяют изменять угол тангажа или крена ЛА, чем достигается устойчивое управление в полете. Причем, при горизонтальном полете сопла 8 Фиг. 1 могут направлять поток воздуха таким образом, чтобы способствовать горизонтальному движению.

Отсутствие подвижных поверхностей аэродинамических органов управления, сервомеханизмов для их поворота и шарниров для их навески существенно снижает вес конструкции ЛК, уменьшает радиолокационную заметность и аэродинамическое сопротивление, повышает надежность. На верхней части корпуса ЛК можно расположить два продольных параллельно курсу движения ЛА невысоких стабилизатора, которые позволят повысить устойчивость при горизонтальном полете.

Отсутствие значительно выступающих элементов и конструкций у ЛА позволит достигать больших скоростей полета. В результате мы получим экономичный, скоростной, супер надежный ЛА с вертикальным взлетом и посадкой. Данная компоновка ЛК позволяет использовать преимущества вертолета для вертикального взлета и посадки, а для скоростного горизонтального движения винт спрятан в корпус ЛК. Причем, расположение винта под кабиной пилотов позволяет в случае аварийной ситуации более безопасно катапультироваться пилотам.

Но данное ЛК 20 Фиг. 4 можно использовать и как дополнительное крыло при стыковке в воздухе с помощью стыковочного узла 18 Фиг. 4 со скоростным ЛА 19 Фиг. 4 при заходе на посадку. Или стыковка ЛК со скоростным ЛА перед взлетом и расстыковка после набора высоты.. Это позволит значительно снизить скорость при взлете и посадке скоростных ЛА, а значит значительно снизит требования к взлетно-посадочной полосе и решит вопрос с перегрузками летчиков, возникающих при взлете-

посадке с коротких полос. Будь то авианосец, автомобильная дорога или даже ровная грунтовая поверхность.

Отдельно, мне кажется, в этом случае рассмотреть и случай посадки на водную поверхность. Подкупающим фактором для рассмотрения данного вопроса является то, что водная поверхность представляет собой идеально ровную поверхность. Например, понтонный парк ППС-84 (9) позволяет протянуть на реке настоящую танкостраду. Звенья в нем модернизированы так, что могут соединяться не только в длину, но и в ширину. Это позволяет собирать мост с шириной проезжей части почти 14 метров при грузоподъемности 120 тонн. Длина моста из полного комплекта - 702,2 м. Время наводки из полного комплекта - 3 ч. В настоящее время есть и более современные понтонные переправы. При снижении, скажем посадочной скорости до 60-100 км/час это выглядит вполне реально. После посадки ЛА на такую полосу последнее звено понтона можно использовать для транспортировки ЛА с помощью катера к месту обслуживания и подготовки к следующему полету. А ЛК при посадке скоростного ЛА, отстыковывается и встречает следующий ЛА.

Такие мобильные взлетно-посадочные полосы позволят расширить возможности по рассредоточению подразделений ВВС и повысить их живучесть.

Но можно пойти еще дальше. Рассмотреть возможности морского базирования ЛА. Понятно, что создание авианосцев чрезвычайно дорогое удовольствие. А в сочетании с большой заметностью и уязвимостью ставит целесообразность их применения под большой вопрос. Другое дело, если разметить парк ЛА, скажем, на одном десантном корабле, а понтонную взлетно-посадочную полосу разместить на каком-нибудь танкере, то поставив корабли поперек направления ветра с подветренной стороны можно развернуть понтонную взлетно-посадочную полосу. Та же ППС-84 позволяет выдерживать волнение 3 балла. Взлет и посадка с небольшой скоростью на такую полосу под защитой от ветра и волнения моря корпусом корабля кажется более предпочтительным, чем с палубы качающегося авианосца при сильном боковом ветре. Представляется, что создание таких мобильных авиационных группировок морского базирования можно создать более быстрым и дешевым способом. Это повысит скрытность их дислокации, маскируя, например, под торговый флот, позволит расширить возможности по рассредоточению подразделений ВВС и повысит их живучесть. А потеря такой группировки в боевых условиях не будет такой катастрофичной как потеря, например, авианосца.

Литература

1. Павленко В. Ф., "Корабельные самолеты", Воениздат, 1990, 320 с.
2. Ксения Сафрыгина. Defense News: "Физиологические проблемы американских летчиков ставят под угрозу боеспособность ВВС США" 05.09.2021.
3. Барер А.С, Гозулов С.А., Дегтярев В.А. и др.: Реакция организма человека на воздействие перегрузок приземления с большими скоростями нарастания. // Проблемы космич. биологии. М.: Изд-во АН СССР; 1967. - т.6. -С.140-145.
4. И. Алексеев. Истребители «Харриер». // «Зарубежное военное обозрение», №1, 1980. стр. 63-66.
5. Берне Л. Як-141 - сверхзвуковая «вертикалка» (рус.) // Крылья Родины. - М., 1994. - №4. - С.1-4. -ISSN 0130-2701.).
6. Слюсаренко А. М, Скрипниченко, Н. П., Кабула С.Я., Глушанин Е. П. За взлетом взлет.- Краснодар: Краснодарское книжное издательство, 1986. - Глава IV: «В небе войны (1941-1945)». - Очерк «Истребители над Констанцей».
7. Ильин В.Е., Левин М.А" Convaig B-36 дальний стратегический бомбардировщик

США (часть 1)" Военное обозрение, Авиация, 27 марта 2013.

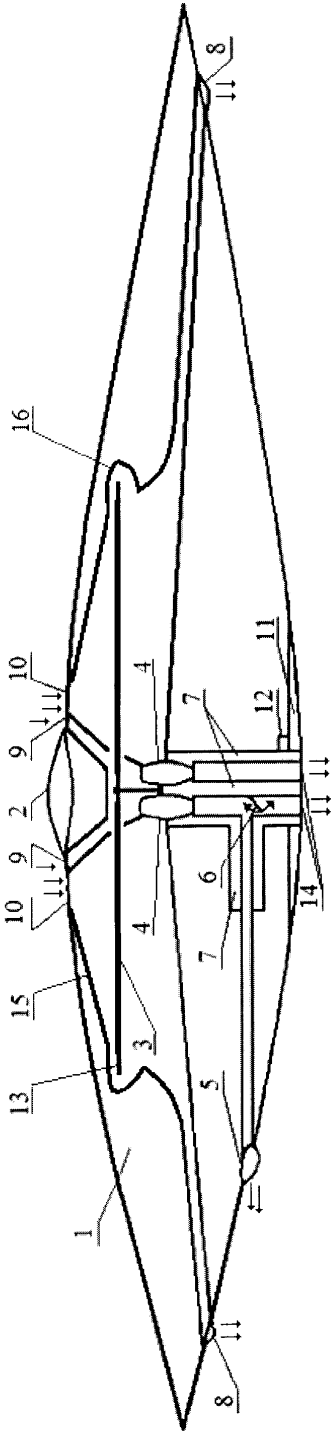
8. Дорошко С.М., Глазков А.С. "Газотурбинные двигатели гражданской авиации." Учебное пособие. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации. 2018 г.

9. Понтонный парк специальный ППС-84. Книга 1. Материальная часть парка. Москва. Воениздат. 1990 г.

(57) Формула изобретения

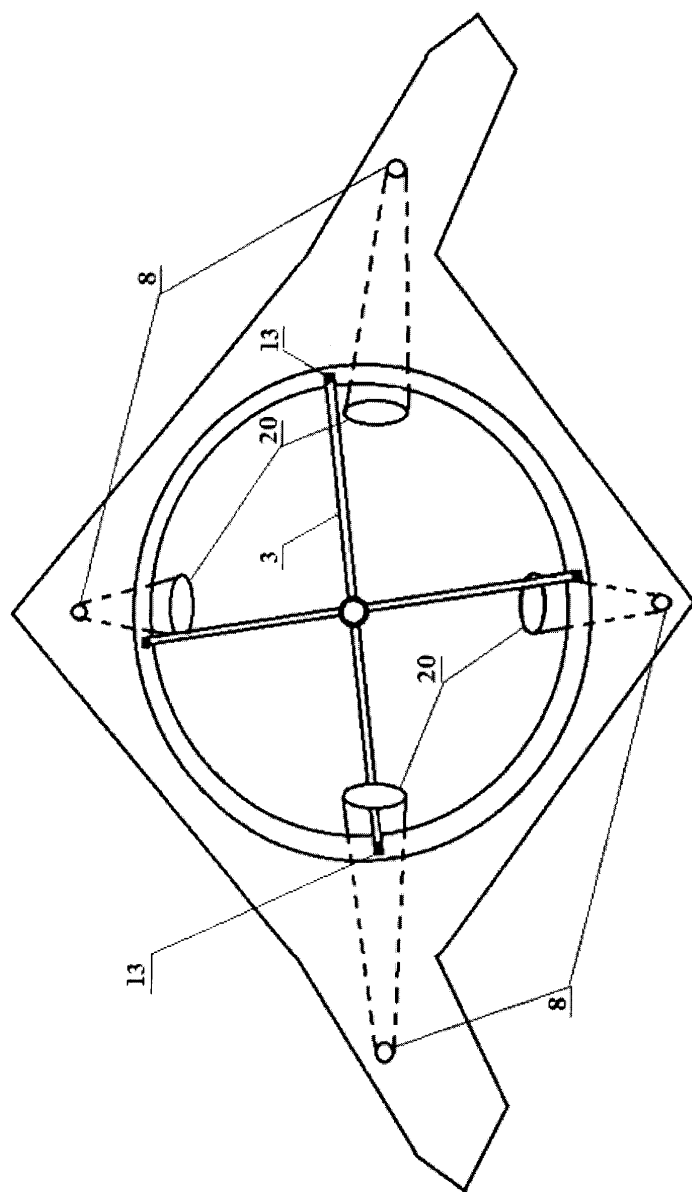
Авиационный комплекс короткого взлета и посадки скоростного летательного аппарата, включающий в себя скоростной летательный аппарат (СЛА) и летательный аппарат вертикального взлета и посадки (ЛА ВВП), отличающийся тем, что ЛА ВВП и СЛА выполнены с возможностью многоразовой стыковки и расстыковки в воздухе, образуя управляемое бинарное крыло при взлете или посадке, с возможностью изменения угла атаки при стыковке, при этом ЛА ВВП представляет собой летающее крыло (ЛК) со съемным стыковочным узлом, в центральной верхней части которого располагается кабина пилотов, либо выполненный в беспилотном варианте, управляемый дистанционно, вокруг кабины располагается заборное сопло для многолопастного винта и двух турбовентиляторных двигателей с возможностью изменения вектора тяги, ЛК содержит систему управления, приводимую в действие реактивной силой пара, создаваемого системой охлаждения турбовентиляторных двигателей с ресивером, из которого пар высокого давления за счет импульсного воздействия вращает винт с помощью сопел, расположенных на концах пары лопастей, а также с возможностью подачи воздуха из компрессоров турбовентиляторных двигателей в сопла вращения винта при отсутствии возможности подачи пара, винт располагается ниже кабины пилотов и предназначен для создания дополнительной тяги при взлете, полете и посадке ЛК, для управления ЛК, для аварийной посадки ЛК при отказе основных двигателей.

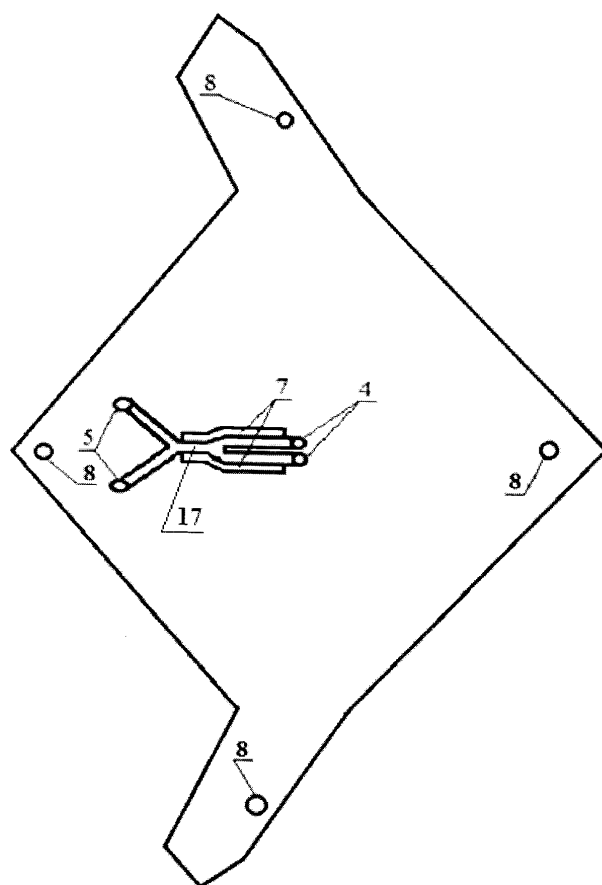
1



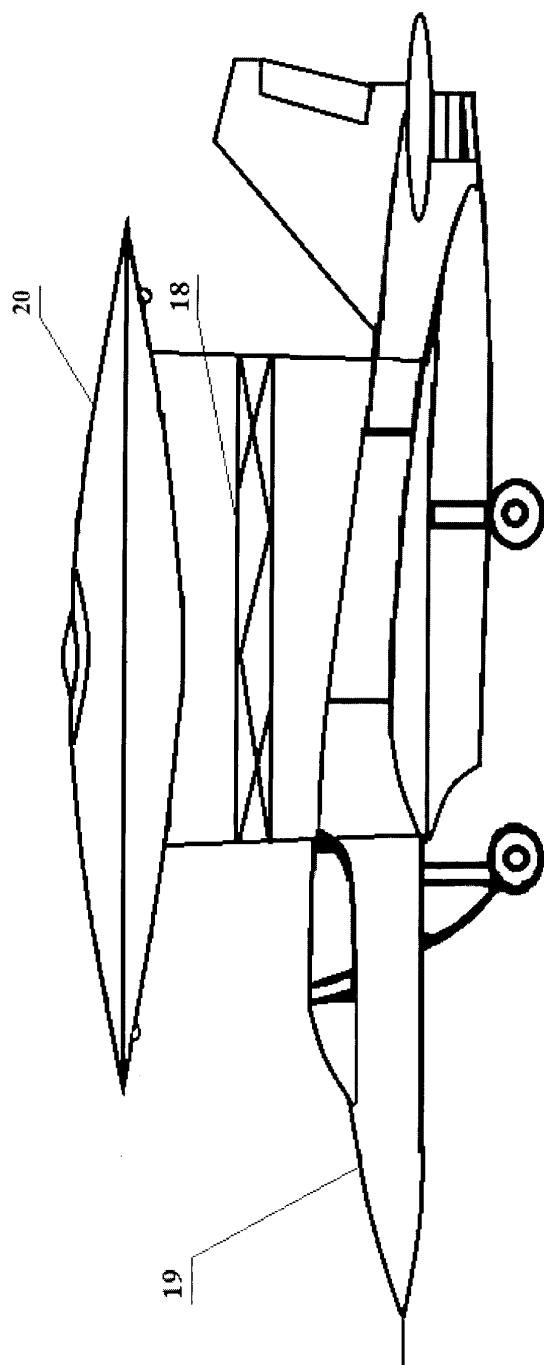
Фиг.1

2





Фиг.3



Фиг. 4