

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) **040424**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.05.30

(21) Номер заявки
201800612

(22) Дата подачи заявки
2018.10.23

(51) Int. Cl. **B64C 27/22** (2006.01)
B64C 27/12 (2006.01)
B64D 27/24 (2006.01)

(54) **ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ**

(43) **2020.04.30**

(96) **KZ2018/064 (KZ) 2018.10.23**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

БЕЛАН СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ
(KZ)

(74) Представитель:
Салинник Е.А., Ляджин А.В. (KZ)

(56) WO-A2-2004065208
SU-A3-480213
RU-C1-2652477
RU-C1-2617014
RU-C2-2266845
WO-A2-2007081358
RU-C9-2538737
WO-A1-2017125923

(57) Изобретение относится к области авиации, в частности к конструкциям летательных аппаратов вертикального взлета и посадки. Летательный аппарат, состоящий из корпуса, выполненного в виде дискообразного тела вращения с возможностью размещения кабины пилотов, системы управления, системы посадки и привода движителя; соединённого с корпусом через поворотный механизм движителя, выполненного в виде вентиляторного колеса, состоящего из статора вентиляторного колеса и двух соосных роторов, и снабжённого управляемыми радиальными лопастями, причём внутренний диаметр движителя превышает внешний размер корпуса, двигателя. Техническим результатом заявляемого изобретения является создание надёжного в эксплуатации летательного аппарата с вентиляторным колесом относительно простой конструкции. Неожиданным результатом применения двух соосных роторов является проявление гироскопического эффекта, значительно повышающего курсовую устойчивость летательного аппарата.

B1

040424

040424

B1

Изобретение относится к области авиации, в частности к конструкциям летательных аппаратов вертикального взлета и посадки.

Известен летательный аппарат, раскрытый в патенте RU 2617014C1, опубликован 19.04.2017, содержащий корпус, выполненный в виде дискообразного тела вращения, в котором в качестве движителя используется кольцевое вентиляторное колесо, создающее главную подъемную силу, и воздушно-реактивный двигатель (ВРД) противоположного вращения. Кольцевое вентиляторное колесо имеет управляемые лопасти-лопасты. Летательный аппарат содержит первый лопаточный аппарат, направляющий воздушный поток, и второй лопаточный аппарат, обеспечивающий выпрямление воздушного потока, отбрасываемого вентиляторным колесом. Корпус имеет возможность размещения кабины пилотов, системы управления, системы посадки и привода вентиляторного колеса. Воздушно-реактивный двигатель выполнен с возможностью обеспечения двух функций, включающих генерирование электроэнергии для привода вентиляторного колеса, систем управления и потребителей электроэнергии, установленных на борту летательного аппарата, а также выполнен с возможностью обеспечения дополнительной подъемной тяги в стартовом режиме или в режиме висения при помощи поворотного сопла.

Недостатком аналога является присутствие момента вращения всего аппарата, обусловленное применением в качестве движителя одного вентиляторного колеса, для компенсации вращения которого применяется воздушно-реактивный двигатель, что значительно усложняет конструкцию аппарата и, следовательно, снижает его надежность.

Заявляемое изобретение направлено на устранение вышеперечисленных недостатков, а именно создание относительно простого, надежного и недорогого в производстве и эксплуатации летательного аппарата вертикального взлета и посадки.

Поставленная задача решается тем, что в заявляемом летательном аппарате в качестве движителя применяется вентиляторное колесо, внутри статора которого размещен корпус, соединенный с движителем через поворотный механизм, а два соосных ротора, снабженных радиальными управляемыми лопастями, вращаются в противоположных направлениях.

На фиг. 1 показан общий вид летательного аппарата.

На фиг. 2 показан разрез движителя заявляемого летательного аппарата, где:

- 2 - статор,
- 3 - передний ротор,
- 4 - задний ротор,
- 5 - подвес роторов,
- 6 - лопасть,
- 7 - автомат перекоса,
- 8 - механизм поворота лопасти.

На фиг. 3 показан разрез и взаимное расположение корпуса и движителя при горизонтальном движении летательного аппарата, где 9 - поворотный механизм корпуса.

На фиг. 4 показан разрез и взаимное расположение корпуса и движителя при вертикальном движении летательного аппарата (взлёт и посадке).

Устройство летательного аппарата.

Летательный аппарат состоит из корпуса 1 и движителя в форме вентиляторного колеса. Корпус выполнен обтекаемой формы, в частности округлой или вытянутой, при виде сверху.

В предпочтительном варианте корпус выполнен с профилем, создающим дополнительную подъемную силу по мере набора летательным аппаратом горизонтальной скорости.

Корпус летательного аппарата вмещает органы управления, грузовой отсек, отсек для пилота и пассажиров, а также технический отсек, в котором могут быть расположены двигатель, топливные баки, аккумуляторы и т.д. Отсек для пилота и пассажиров, как и грузовой отсек, могут быть выполнены катапультируемыми. Для посадки летательного аппарата на наклонную или рельефную поверхность корпус может быть снабжен телескопическими стойками - шасси, которые предпочтительно управляются, например, с использованием дальномеров.

Движитель состоит из статора 2, внутренний диаметр которого превышает внешний размер корпуса, соединенного с корпусом через поворотный механизм кабины 9, и двух роторов, переднего 3 и заднего 4, снабженных радиальными управляемыми лопастями 6. Статор и роторы в сборе имеют каплевидный обтекаемый профиль, создающий дополнительную подъемную силу во время набора летательным аппаратом горизонтальной скорости. Роторы свободно вращаются на статоре и закреплены на нём, например, посредством системы магнитной левитации (по принципу поезда на магнитной подушке), когда в роторах установлены постоянные магниты, например неодимовые, а в статоре - система соленоидов, управляемых электроникой для поддержания нужного зазора. Также подвес роторов может быть осуществлён с помощью пневматической подушки (подобно пневматическому подшипнику с подачей воздуха под давлением). Лопасты выполнены управляемыми и закреплены на роторах посредством механизма поворота лопасти (8), позволяющего изменять угол атаки лопасти, а также механизм аппарата перекоса лопастей (7). В предпочтительном варианте каждая из лопастей снабжена сервоприводом для вращения вокруг своей оси и изменения угла атаки лопасти, причём управление сервоприводами производит сис-

тема стабилизации летательного аппарата.

При эксплуатации летального аппарата возможно разрушение или значительное повреждение одной из лопастей и, как следствие, разбалансировка ротора. Для предотвращения разбалансировки предпочтительно лопасти выполнить с возможностью удаления, например отстрела (при помощи, например, пиропатрона), как разрушенной лопасти, так противоположной ей лопасти для сохранения балансировки ротора.

В варианте исполнения в корпусе и внутри вентиляторного колеса предусмотрены пространства для размещения аккумуляторов.

Принцип работы летательного аппарата.

Перед взлётом движитель находится в горизонтальном положении, как и корпус летательного аппарата. Роторы начинают вращаться в противоположных направлениях, при этом лопасти создают подъёмную силу, и летательный аппарат начинает вертикальное движение. При наборе заданной (безопасной) высоты изменяется угол между плоскостью корпуса и плоскостью движителя, причём передняя часть движителя опускается, а задняя часть движителя поднимается, а угол изменяется за счет изменения тяги на передней и задней частях движителя путём изменения угла атаки лопастей, при этом поворотный механизм корпуса приводит корпус в заданное положение. При таком повороте движителя он создаёт горизонтальный вектор тяги, и летательный аппарат начинает горизонтальное движение. По мере набора горизонтальной скорости движитель всё больше и больше переводится в вертикальное положение, а подъёмная сила создаётся в основном формой корпуса и движителя. Тяга движителя изменяется как поворотом лопастей, изменением угла атаки, так и изменением частоты вращения роторов. Повороты летательного аппарата осуществляются путём изменения угла атаки соответствующих лопастей с созданием большей тяги на одной из сторон, т.е. для поворота, например, направо создаётся большая тяга лопастями в левой части относительно кабины. Для зависания летательного аппарата над одной точкой движитель возвращается в горизонтальное положение, исключая, тем самым, горизонтальный вектор тяги. Посадка летательного аппарата производится в основном вертикально, т.е. после снижения горизонтальной скорости до зависания с последующим уменьшением тяги движителя вплоть до посадки.

Изменение частоты вращения роторов может быть микшировано с изменением угла атаки лопастей в автоматическом режиме в различных пропорциях (вариациях?), в том числе нелинейных или прогрессивных для разных режимов полета. Так, в режиме взлёта и посадки целесообразнее использовать малый шаг и большие обороты, а при переходе в горизонтальное движение шаг может увеличиваться до значительно больших значений, так как скорость набегающего потока растёт. При необходимости, как взлёт так и посадка летательного аппарата возможны с ненулевой горизонтальной скоростью, для чего возможно использование телескопических стоек-шасси. При определённых скоростях вращения роторов возникает гироскопический эффект, добавляющий общей устойчивости летательному аппарату, поэтому при взлёте и посадке предпочтительно использовать повышенные обороты роторов.

Изменение угла атаки лопасти производится любыми известными устройствами, например механизмом аппарата перекоса лопастей, рабочий орган которого может быть любой известной конструкции: механическим, гидравлическим, пневматическим, выполненным на сервоприводах и т.д.

Управление углом атаки лопастей осуществляется автоматом перекоса. Он, в свою очередь, может быть либо механическим, либо электромеханическим, с использованием электронно-управляемых сервоприводов, установленных на каждую лопасть. Источником энергии для вращения роторов может быть любой известный двигатель (внутреннего сгорания, реактивный, электрический и т.д.), размещённый как в корпусе, так и в статоре. Передача момента вращения от двигателя к роторам обеспечивается при помощи любого известного устройства (приводные валы, в том числе карданные, шестерни, цепной привод и т.д.). Источником энергии для механизма аппарата перекоса лопастей, механизма поворота лопастей, механизма поворота кабины и прочих может служить либо основной двигатель, приводящий в движение роторы, либо любые подходящие вспомогательные двигатели, в том числе и электрогенератор, установленный на основном двигателе, при использовании сервоприводов.

В предпочтительном варианте исполнения двигатель, приводящий в движение роторы, выполнен в виде электродвигателя на постоянных магнитах, расположенных в роторах, и соленоидов, создающих вращающееся магнитное поле, расположенных в статоре. В случае использования аккумуляторов они могут быть расположены как в кабине, так и в соответствующих полостях статора и роторов.

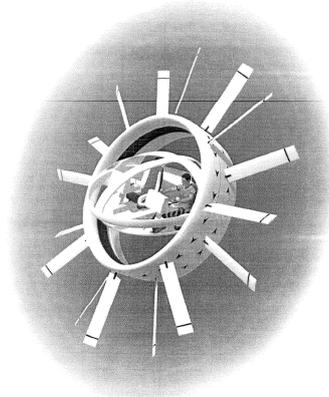
Курсовая устойчивость летательного аппарата обеспечивается системой стабилизации любой известной конструкции, корректирующей скорость роторов, положение лопастей и самого движителя в зависимости от внешних воздействий (ветер, перемещение центра тяжести внутри кабины и т.д.).

Управление летательным аппаратом может осуществляться как непосредственно пилотом, так и в автоматическом режиме: беспилотном либо с применением дистанционного управления.

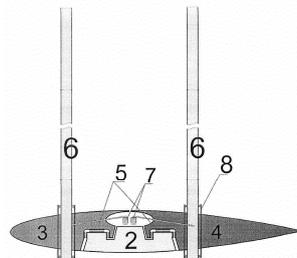
Техническим результатом заявляемого изобретения является создание надёжного в эксплуатации летательного аппарата с вентиляторным колесом относительно простой конструкции. Неожиданным результатом применения двух соосных роторов является проявление гироскопического эффекта, значительно повышающего курсовую устойчивость летательного аппарата.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

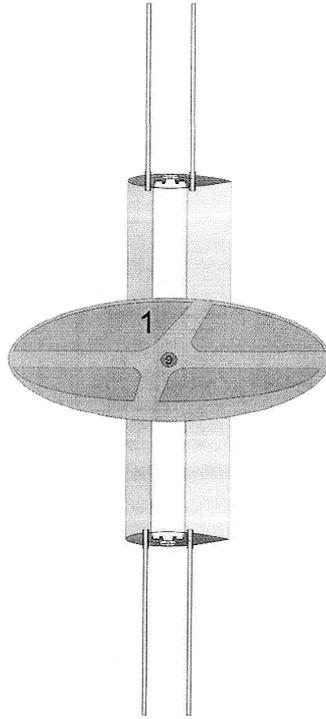
1. Летательный аппарат, содержащий корпус, выполненный в виде дискообразного тела вращения, причем корпус имеет возможность размещения кабины пилотов, системы управления, системы посадки и привода движителя; соединенный с корпусом движитель в виде кольца, состоящий из статора вентиляторного колеса, внутренний диаметр которого превышает внешний размер корпуса, и двух соосных роторов, снабженных радиальными управляемыми лопастями; по крайней мере один двигатель, отличающийся тем, что корпус соединен с движителем через поворотный механизм, позволяющий наклонять плоскость движителя относительно плоскости корпуса, причём ось поворотного механизма параллельна уровню горизонта и перпендикулярна направлению горизонтального движения летательного аппарата, а двигатель обеспечивает вращение роторов движителя и наклон движителя относительно корпуса.
2. Летательный аппарат по п.1, отличающийся тем, что корпус имеет профиль, создающий дополнительную подъёмную силу во время набора летательным аппаратом горизонтальной скорости.
3. Летательный аппарат по пп.1, 2, отличающийся тем, что движитель в сборе имеет обтекаемый профиль, создающий дополнительную подъёмную силу во время набора летательным аппаратом горизонтальной скорости.
4. Летательный аппарат по пп.1-3, отличающийся тем, что отсек для пилота и пассажиров, как и грузовой отсек, выполнены катапультируемыми.
5. Летательный аппарат по пп.1-4, отличающийся тем, что кабина снабжена телескопическими стойками - шасси.
6. Летательный аппарат по пп.1-5, отличающийся тем, что лопасти выполнены с возможностью удаления (отстрела).
7. Летательный аппарат по пп.1-6, отличающийся тем, что двигатель, приводящий в движение роторы, выполнен в виде электродвигателя на постоянных магнитах, расположенных в роторах, и соленоидов, создающих вращающееся магнитное поле, расположенных в статоре.
8. Летательный аппарат по пп.1-7, отличающийся тем, что в корпусе и движителе предусмотрены пространства для размещения аккумуляторов.



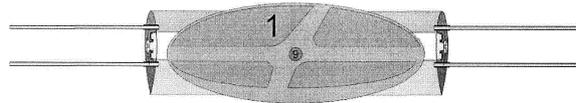
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4