

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **041745**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.11.29

(51) Int. Cl. **B64C 25/06** (2006.01)
B64C 25/58 (2006.01)

(21) Номер заявки
202191512

(22) Дата подачи заявки
2021.06.29

(54) **ШАССИ ДЛЯ ЛЕГКОГО МНОГОЦЕЛЕВОГО САМОЛЕТА И ОСНОВНАЯ ОПОРА ШАССИ**

(31) **2020143897**

(56) **RU-A-97107081**

(32) **2020.12.30**

RU-C1-2649111

(33) **RU**

US-A-4659069

(43) **2022.07.29**

US-A-3075795

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "БАЙКАЛ-
ИНЖИНИРИНГ" (RU)**

(72) Изобретатель:
**Демин Вадим Юрьевич, Лапшин
Владимир Павлович, Силин
Александр Игоревич, Шелепов Олег
Павлович (RU)**

(74) Представитель:
Полиевец В.А. (RU)

(57) Изобретение относится к области авиации, а именно к шасси летательных аппаратов и основной опоре шасси, и может быть использовано в конструкциях пилотируемых и беспилотных легких самолетов. Технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в упрощении кинематической схемы шасси, снижении веса их конструкции и упрощении технологии изготовления, обеспечении возможности использования основной опоры шасси как в устройствах шасси с носовой, так и с хвостовой опорами, повышении надежности и упрощении обслуживания конструкции шасси. Для достижения указанного технического результата предлагаются шасси для легкого многоцелевого самолета и основная опора шасси. Шасси для легкого многоцелевого самолета выполнено неубирающимся, состоит из двух основных опор и одной хвостовой опоры. Каждая из стоек основных опор имеет сварную конструкцию и состоит из трубчатого рычага, на конце которого закреплено колесо с тормозом, в верхней части трубчатый рычаг имеет ось, на которой он может поворачиваться при амортизации, кроме того, на оси установлен рычаг амортизатора, входящий внутрь фюзеляжа, шарнирно соединенный с амортизатором, который также помещен внутрь фюзеляжа и другим концом шарнирно связан с фюзеляжем, при этом ось расположена за пределами каркаса фюзеляжа и заключена в съемный обтекатель.

B1**041745****041745****B1**

Изобретение относится к области авиации, а именно к шасси летательных аппаратов и основной опоре шасси, и может быть использовано в конструкциях пилотируемых и беспилотных легких самолетов.

Известно шасси самолета (патент на изобретение RU 2649111, опубликован 29.03.2018), содержащее правую и левую стойки с закрепленными на них колесами, стойки с помощью цапф шарнирно закреплены в кронштейнах, связанных с корпусом самолета, а через одну из цапф посредством шлицев соединяются с продольным торсионом, имеющим на другом конце рычаг, посредством которого торсион соединяется с пневмоцилиндром, выполняющим роль регулируемого упора при работе торсиона, кроме того, каждая стойка имеет демпфер.

Недостатком описанного аналога является излишняя сложность конструкции, из-за чего увеличен вес конструкции и повышена трудоемкость изготовления.

Наиболее близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа для заявленного изобретения, является неубирающееся взлетно-посадочное устройство самолета (заявка на изобретение RU 97107081, опубликована 10.04.1999), содержащее переднюю и основные опоры, амортизаторы, стойки с колесами, отличающееся тем, что каждая стойка основной опоры выполнена с поперечным сечением в виде обтекаемого по потоку профиля и установлена на размещенной внутри фюзеляжа самолета оси, на которой укреплен рычаг, соединяющий стойку с амортизатором, причем рычаг и амортизатор размещены внутри фюзеляжа самолета.

Недостатком прототипа является возможность его применения только в конструкциях взлетно-посадочных устройств с носовой опорой, проходимость которых значительно ниже, чем у устройств с хвостовой опорой. Ось, на которой установлена стойка основной опоры, размещена внутри фюзеляжа, что усложняет обслуживание стойки в процессе эксплуатации.

Задачей изобретения является устранение вышеуказанных недостатков.

Технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в упрощении кинематической схемы шасси, снижении веса их конструкции и упрощении технологии изготовления, обеспечении возможности использования основной опоры шасси как в устройствах шасси с носовой, так и с хвостовой опорами, повышении надежности и упрощении обслуживания конструкции шасси.

Для достижения указанного технического результата предлагается шасси для легкого многоцелевого самолета (ЛМС) и основная опора шасси.

Шасси для легкого многоцелевого самолета выполнено неубирающимся, состоит из двух основных опор и одной хвостовой опоры. Каждая из стоек основных опор имеет сварную конструкцию и состоит из трубчатого рычага, на конце которого закреплено колесо с тормозом, в верхней части трубчатый рычаг имеет ось, на которой он может поворачиваться при амортизации, кроме того, на оси установлен рычаг амортизатора, входящий внутрь фюзеляжа, шарнирно соединенный с амортизатором, который также помещен внутрь фюзеляжа и другим концом шарнирно связан с фюзеляжем, при этом ось расположена за пределами каркаса фюзеляжа и заключена в съемный обтекатель. Хвостовая опора состоит из амортизационной стойки полурывчажного типа с центрирующим устройством и нетормозного колеса.

Основная опора шасси состоит из трубчатого рычага, на конце которого закреплено колесо, в верхней части трубчатый рычаг имеет ось, на которой рычаг может поворачиваться при амортизации, кроме того, на оси установлен рычаг амортизатора, входящий внутрь фюзеляжа, шарнирно соединенный с амортизатором, который также помещен внутрь фюзеляжа и другим концом шарнирно связан с фюзеляжем, при этом ось расположена за пределами каркаса фюзеляжа и заключена в съемный обтекатель.

Амортизаторы расположены под углом к поперечной оси самолета, друг навстречу другу, при этом угол наклона составляет не больше 30°.

Сущность изобретения поясняется чертежами.

На фиг. 1 изображена общая схема шасси.

На фиг. 2, 3 изображена схема основных опор шасси.

На фиг. 4 изображен узел навески рычага.

На фиг. 5 изображен узел крепления колеса.

На фиг. 6 изображен узел установки сигнализатора обжатого положения шасси.

На фиг. 7 изображена хвостовая опора шасси.

На фигурах приняты следующие обозначения:

1 - основные опоры шасси;

2 - хвостовая опора шасси;

3 - трубчатые рычаги;

4 - балка;

5 - фюзеляж;

6 - кабан;

7 - амортизатор;

8 - колеса основных опор;

9 - колесо хвостовой опоры;

10, 11 - шпангоуты;

- 12 - траверса;
- 13 - задний кронштейн;
- 14 - ступеньки;
- 15 - съемный обтекатель оси рычага;
- 16 - щитки;
- 17 - сигнализатор обжатого положения шасси;
- 18 - амортизационная стойка хвостовой опоры;
- 19 - фюзеляжный кронштейн;
- 20 - звено хвостовой опоры;
- 21 - узел подсоединения буксировочного водила;
- 22 - стопор хвостового колеса;
- 23 - обтекатель трубчатого рычага;
- 24 - кулак.

Конструкция шасси выполнена по трем опорным схемам с хвостовым колесом. Шасси выполнено неубирающимся, состоит из двух основных опор 1 и одной хвостовой опоры 2.

Основные опоры 1 шасси выполнены по рычажной схеме со стойками в виде трубчатых рычагов 3, закрепленных на поперечной балке 4 в нижней части фюзеляжа 5. Каждая стойка имеет сварную конструкцию, включающую в себя трубчатый рычаг 3, в верхней части которого имеется кабан (рычаг амортизатора) 6 для связи с амортизатором 7, а в нижней части - кулак 24, на котором закреплена ось колеса 8. Рычаг 3 закреплен на траверсе 12 оси рычага, цапфы (на фигурах не показаны) которой шарнирно установлены на кронштейнах 13, закрепленных на кронштейнах 19 шпангоутов фюзеляжа. Траверса 12 с цапфами на концах образуют ось, на которой рычаг 3 может поворачиваться при амортизации, при этом ось заключена в съемный обтекатель 15. Амортизаторы 7 расположены под углом к поперечной оси самолета, друг навстречу другу, внутри поперечной балки 4, опираясь одним концом на кабан 6, а другим на перекладину балки 4, замыкающую амортизаторы правой и левой основной опоры, при этом угол наклона составляет не больше 30°.

Рычаг 3 шарнирно крепится на шпангоутах 10 и 11, передавая нагрузку от колеса 8 на амортизатор 7. Амортизатор 7 находится в фюзеляже, что значительно снижает аэродинамическое сопротивление по сравнению с другими схемами неубирающегося шасси. Узел навески рычага на шпангоуте 10 воспринимает и передает на фюзеляж нагрузки по всем осям X, Y, Z, Узел навески рычага на шпангоуте 11 воспринимает и передает на фюзеляж нагрузки только вдоль осей Y и Z. Ось рычага, входящая в задний кронштейн 13, может скользить вдоль оси вращения. Задний кронштейн 13, в свою очередь, входит в фюзеляжный кронштейн 19 на шпангоуте 11 с возможностью перемещения при монтаже оси заднего кронштейна 11 вдоль осей Y и Z. Это позволяет обеспечить соосность переднего и заднего узлов, избежать монтажных и температурных напряжений конструкции.

На рычаге 3 предусмотрены ступеньки 14 для входа в кабину через передние двери. Для снижения аэродинамического сопротивления на рычаге 3 устанавливается обтекатель 23.

Для исключения соударений отброшенных колесами шасси предметов с элементами конструкции самолета на каждой стойке шасси сзади колеса установлены щитки 16. На оси правой опоры устанавливается сигнализатор обжатого положения шасси 17.

Хвостовая опора 2 состоит из амортизационной стойки 18 полурычажного типа и нетормозного колеса 9. Её крепление осуществляется на шпангоуте с помощью фюзеляжного кронштейна 19 и звена 20. Хвостовая опора свободно ориентируется в процессе выполнения рулежек и имеет возможность поворота на 360°. Центрирующее устройство (на фигурах не показано) в амортизационной стойке 18, обеспечивает установку колеса 9 в линию полёта, из развёрнутого влево или право положения на угол $\pm 15^\circ$, при снятии осевой нагрузки с колеса. На цилиндре амортизационной стойки 18 организован узел подсоединения буксировочного водила 21. На амортизационной стойке 18 установлен стопор 22 для автоматической фиксации колеса 9 в линии полёта при отключённом гидравлическом давлении, его расфиксации от гидравлического давления, создаваемого вручную из кабины пилота, а также механически управляемый вручную при отключённом гидравлическом давлении при наземном обслуживании. Хвостовое колесо 9, как и основные колеса, оборудовано щитком (на фигурах не показан).

Все опоры шасси оборудованы механическими указателями грубой посадки (на фигурах не показаны).

Устройства работают следующим образом.

При посадке самолета на колесо воздействует вертикально действующая сила, в результате чего рычаг стойки перемещается вокруг продольной оси на кронштейнах: кабан в корневой части рычага воздействует на амортизатор, который, сжимаясь, поглощает энергию, одновременно осуществляя функцию демпфирования.

Основные опоры шасси ЛМС могут быть использованы как во взлетно-посадочном устройстве с носовой опорой, так и во взлетно-посадочном устройстве с хвостовой опорой. Это позволяет применять заявленную конструкцию на большем числе типов самолётов и позволяет улучшить проходимость взлётно-посадочного устройства в целом при применении хвостовой опоры. Каждая стойка основной

опоры ЛМС в сечении выполнена в виде круглой трубы, воспринимающей все нагрузки, это позволяет упростить технологию изготовления и снизить стоимость изделия, сохранив аэродинамические и весовые характеристики. Ось, на которой установлена стойка ЛМС, размещена за пределами каркаса фюзеляжа, в съемном обтекателе, что позволяет упростить обслуживание стойки в процессе эксплуатации. Рычаг амортизатора, соединяющий стойку с амортизатором у ЛМС, является частью стойки, благодаря чему уменьшено число подвижных соединений и количество деталей стойки шасси. Это, в свою очередь, увеличивает надежность и упрощает обслуживание стойки в процессе эксплуатации.

Анализ патентной и научно-технической литературы не выявил технических решений с подобной совокупностью существенных признаков, что позволяет сделать вывод о соответствии критерию "новизна" заявляемого изобретения.

Заявляемые существенные признаки, предопределяющие получение указанного технического результата, явным образом не следуют из уровня техники, что позволяет сделать вывод о соответствии заявляемого изобретения условию патентоспособности "изобретательский уровень".

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Шасси для легкого многоцелевого самолета, выполненное неубирающимся, состоящее из двух основных опор и одной хвостовой опоры, отличающееся тем, что каждая из стоек основных опор имеет сварную конструкцию и состоит из трубчатого рычага, на конце которого закреплено колесо с тормозом, в верхней части трубчатый рычаг имеет ось, при этом рычаг выполнен с возможностью поворота на этой оси при амортизации, кроме того, на оси установлен рычаг амортизатора входящий внутрь фюзеляжа, шарнирно соединенный с амортизатором, который также помещен внутрь фюзеляжа и другим концом шарнирно связан с фюзеляжем, при этом ось расположена за пределами каркаса фюзеляжа и заключена в съемный обтекатель.

2. Шасси для легкого многоцелевого самолета по п.1, отличающееся тем, что ось образована траверсой с цапфами на концах.

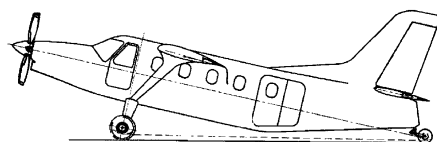
3. Шасси для легкого многоцелевого самолета по п.1, отличающееся тем, что хвостовая опора состоит из амортизационной стойки полурычажного типа с центрирующим устройством и нетормозного колеса.

4. Шасси для легкого многоцелевого самолета по п.1, отличающееся тем, что амортизаторы расположены под углом к поперечной оси самолета, друг навстречу другу, при этом угол наклона составляет не больше 30° .

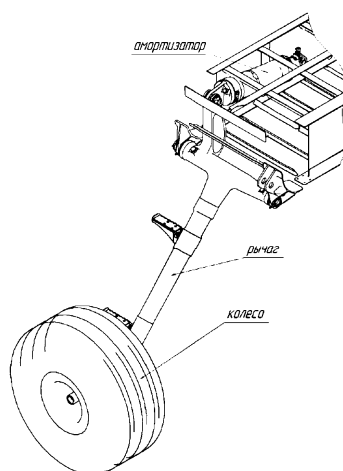
5. Основная опора шасси для легкого многоцелевого самолета, состоящая из трубчатого рычага, на конце которого закреплено колесо, отличающаяся тем, что в верхней части трубчатый рычаг имеет ось, при этом рычаг выполнен с возможностью поворота на этой оси при амортизации, кроме того, на оси установлен рычаг амортизатора, входящий внутрь фюзеляжа, шарнирно соединенный с амортизатором, который также помещен внутрь фюзеляжа и другим концом шарнирно связан с фюзеляжем, при этом ось расположена за пределами каркаса фюзеляжа и заключена в съемный обтекатель.

6. Основная опора шасси для легкого многоцелевого самолета по п.5, отличающаяся тем, что ось образована траверсой с цапфами на концах.

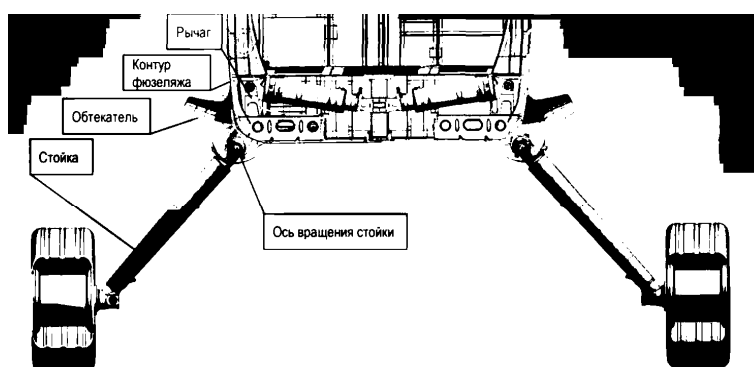
7. Основная опора шасси для легкого многоцелевого самолета по п.5, отличающаяся тем, что амортизаторы расположены под углом к поперечной оси самолета, друг навстречу другу, при этом угол наклона составляет не больше 30° .



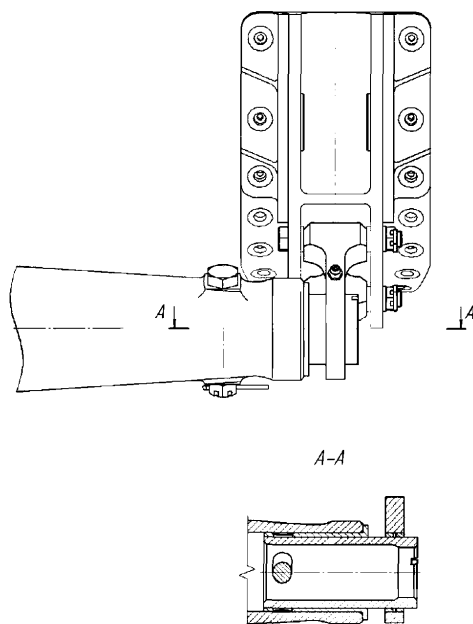
Фиг. 1



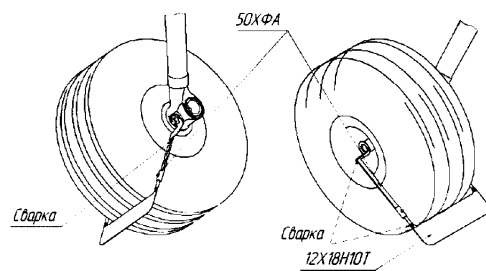
Фиг. 2



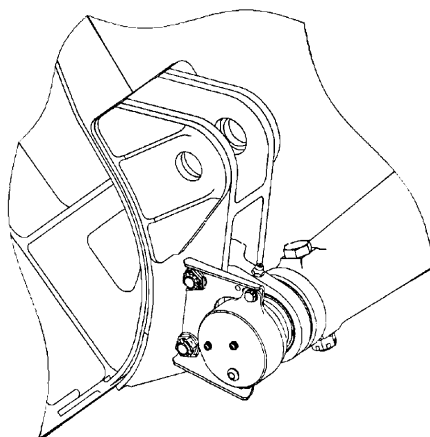
Фиг. 3



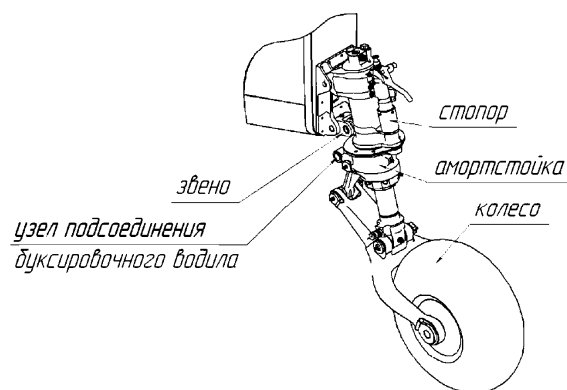
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

