

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **1844**

(13) **U**

(51)<sup>7</sup> **B 64B 27/00, 29/00**

(54)

## ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

(21) Номер заявки: u 20040030

(22) 2004.01.28

(46) 2005.03.30

(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Брестский государственный тех-  
нический университет" (ВУ)

(72) Автор: Северянин Виталий Степано-  
вич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Брестский государственный  
технический университет" (ВУ)

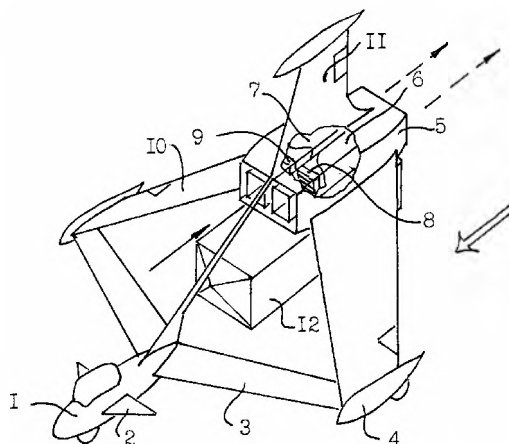
(57)

Летательный аппарат, содержащий фюзеляж, крылья с обратной стреловидностью и опущенными краями относительно направления полета, несущий стабилизатор, киль с рулем поворота, руль высоты, двигатель, топливные баки, **отличающийся** тем, что двигатель, расположенный в гондole в верхней части крыльев, выполнен в виде сдвоенного противофазного пульсирующего воздушно-реактивного двигателя, состоящего из двух параллельных левого и правого каналов, в которых у входа по ходу полета установлены клапанные коробки, содержащие плоские седла, наклоненные в левом канале вниз, в правом - вверх, на седла уложены клапаны, имеющие ось, вращающуюся в желобе седла, оси клапанов обеих коробок жестко связаны друг с другом, при этом клапаны на осях установлены в одной плоскости, за клапанной коробкой смонтированы форсунки и пусковые запальники.

(56)

1. Политехнический словарь / Гл. ред. А.Ю. Ишменский. - М.: Советская энциклопедия, 1989. - С. 465, 466, 507.

2. Манушин Э.А. и др. Теория и проектирование газотурбинных и комбинированных установок. - М.: Машиностроение, 1977. - С. 182...185, рис. 80.



Фиг. 1

# ВУ 1844 U

Летательный аппарат относится к авиации и может быть использован для авиатранспортировки срочных грузов на небольшие расстояния и решения других задач местного или сельскохозяйственного значения.

Известны самолеты [1], имеющие фюзеляж, крылья с передней (обратной) стреловидностью и опущенными концами ("обратное V"), несущим стабилизатором, рулями высоты и поворота, элеронами, поршневые или реактивные двигатели. Примерами могут служить такие самолеты как Юнкерс-287 (Германия, 1944 г.), Нортроп Х-29 (США, 1948 г.), Беркут СУ-47 (Россия, 1997 г.). Достоинства этих летательных аппаратов - высокая маневренность, грузоподъемность, малый разбег и пробег. Недостаток - высокая стоимость двигательной части самолета. Это обуславливает их использование только в военном деле, чаще - в качестве истребителей.

Намного более проще и дешевле пульсирующие воздушно-реактивные двигатели (далее - ПуВРД, общепринятая аббревиатура). Они были установлены на самолете-снаряде ФАУ-1. Простота конструкции, обслуживание позволили Германии к концу 2 мировой войны организовать их производство в количестве десятков тысяч единиц. ПуВРД состоит из удлиненного канала, коробки воздушных клапанов, форсунок для подачи топлива, пускового искрового запальника [2]. Клапанная коробка состоит из решетчатого каркаса, многочисленных клапанов в виде изгибающихся стальных пластин, колеблющихся между ограничителями и седлами. Недостаток этого двигателя - большой излучаемый шум, малый срок работы клапанов. Этими недостатками можно пренебречь для самолета-снаряда, но они недопустимы для эксплуатируемого средства перевозки грузов.

Задача, решаемая полезной моделью, - использовать ПуВРД с уменьшенным шумовым излучением, повышенной надежностью в аэродинамической конструкции летательного аппарата с обратной стреловидностью и обратным V крыльев. Технический результат - летательный аппарат, требующий меньшего технического обслуживания, аэродромной техники, позволяющий транспортировать срочные грузы на небольшое расстояние (до 1000 км).

Это достигается тем, что летательный аппарат, содержащий фюзеляж, крылья с обратной стреловидностью и обратным V, несущий стабилизатор, киль, рули поворота и высоты, элероны, двигатель, топливные баки, отличается тем, что двигатель выполнен в виде сдвоенного противофазного ПуВРД, состоящего из двух параллельных левого и правого каналов, в которых у входа по ходу полета установлены клапанные коробки, содержащие плоские седла, наклоненные в левом канале вниз, в правом - вверх, на седла уложены клапаны, имеющие ось, вращающуюся в желобе седла, оси клапанов обеих коробок жестко связаны друг с другом, при этом клапаны на осях установлены в одной плоскости, за наклонной коробкой смонтированы форсунки и пусковые запальники, двигатель смонтирован в гондоле в верхней части крыльев.

На чертеже показана принципиальная схема летательного аппарата (фиг. 1), сечение по клапанной коробке левого канала ПуВРД (фиг. 2) и по клапанной коробке правого канала ПуВРД (фиг. 3). Обозначения: фюзеляж - 1, руль высоты - 2, несущий стабилизатор - 3, топливный бак - 4, гондола - 5, левый канал ПуВРД - 6, правый канал ПуВРД - 7, клапанная коробка левого канала - 8, клапанная коробка правого канала - 9, крыло - 10, киль с рулем поворота - 11, съемный контейнер - 12, седло клапана - 13, клапан - 14, ось - 15, желоб седла - 16, форсунка - 17, пусковой запальник - 18. Стрелки: сплошная - поток воздуха, прерывистая - поток продуктов сгорания, двойная - направление полета.

Летательный аппарат состоит из фюзеляжа 1 с кабиной пилота, органами управления передним шасси; в носовой части смонтированы рули высоты 2. На хвостовой части фюзеляжа 1 закреплен несущий стабилизатор 3, на концах которого имеются гондолы для топливных баков 4 и боковых шасси. В верхней части летательного аппарата установлена гондола 5, в которой с зазором между стенками гондолы зафиксированы левый канал ПуВРД 6 и правый 7. Внутри этих каналов смонтированы со стороны входа воздуха (навстречу полету) клапанные коробки левого канала 8 и правого 9 (эти коробки съемные, при ремонте снимаются

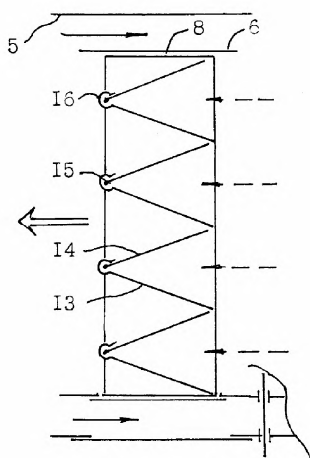
# ВУ 1844 U

вниз). От гондолы 5 отходят обратной стреловидности с обратным V крылья 10, образующие вместе с несущим стабилизатором 3 жесткую конструкцию. Наверху гондолы 5 установлен киль с рулем поворота 11. К гондоле 5 снизу крепится съемный контейнер 10 для размещения в нем груза. В клапанных коробках 8, 9 установлены по горизонтали седла 13 в виде жалюзи, при этом по ходу воздуха (слева направо, фиг. 2, 3) в левой коробке седла наклонены вниз, в правой - вверх. На седлах 13 свободно лежат клапаны 14, они прикреплены к осям 15. Оси 15 находятся в желобах 16 седел 13. На седлах 13 могут быть ребра жесткости, на них тоже опираются клапаны 14. Оси 15 соседних коробок 8 и 9 жестко соединены друг с другом в зазоре между каналами 6, 7. Таким образом, клапаны 14, расположенные относительно оси 15 в одной плоскости, свободно поворачиваются, колеблясь одним краем между краями седел 13. За коробками 8, 9 в каналах 6, 7 смонтирована группа форсунок 17, рядом с которыми имеется пусковой запальник 18 (искровая электросвеча, убираемая после запуска двигателя).

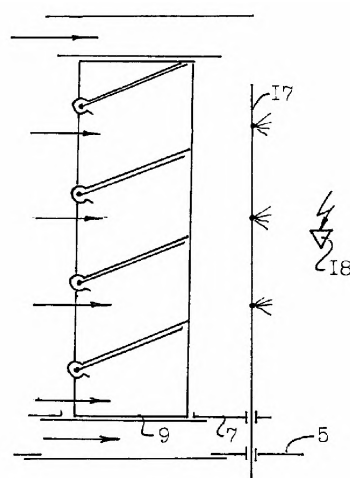
Действует летательный аппарат следующим образом. Аэродромные службы закрепляют съемный контейнер 12. Самолет выводится на старт. Включается пусковой запальник 18 в обоих каналах 6, 7, подается топливо на форсунки 17, топливо воспламеняется, режим горения становится пульсационным (при особых случаях в каналы 6, 7 может принудительно подаваться воздух при запуске). При этом в каналах 6, 7 устанавливается противофаза: когда в одном канале давление, в другом разрежение. На фиг. 2 дан момент давления в правом канале ПуВД 6, давление от обратного потока продуктов сгорания (пунктирные стрелки) закрывают клапаны 14, они упираются в края седел 13, перекрывая поток газов. На фиг. 3 дан тот же момент разрежения в канале 7, клапаны 14 повернуты по осям 15 так, что ложатся на седла 13, воздух (сплошные стрелки) свободно проходит к форсункам 17. Оси 15 смазываются в желобах 16 топливом от форсунок 17, клапаны 14 не изгибаются, как в ФАУ-1, поэтому ресурс клапанов увеличивается (как в аналогичных воздушных поршневых компрессорах). Далее увеличивается подача топлива из баков 4, самолет начинает разгон, рулями высоты 2 изменяется продольный наклон, фюзеляж 1 поднимается, несущий стабилизатор 3 создает начальную подъемную силу, под крыльями 10 возникает воздушная подушка (экранолетный эффект), самолет взлетает, курс выдерживается килем с рулем поворота 11. Благодаря противофазному действию каналов 6, 7 излучение шума снижается (антифонный эффект). Двигатель охлаждается потоком воздуха в гондоле 5.

При ремонте клапанные коробки 8, 9 быстро удаляются и заменяются другими.

Технико-экономический эффект заключается в малых капитальных и текущих затратах при создании и эксплуатации летательного аппарата.



Фиг. 2



Фиг. 3