УКРАЇНА

ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 73667

ЛІТАЛЬНИЙ АПАРАТ ВЕРТИКАЛЬНОГО ЗЛЬОТУ-ПОСАДКИ (ЛАВЗП)

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **10.10.2012.**

Перший заступник Голови
Державної служби
інтелектуальної власності України О.В. Янов

Державна служба інтелектуальної власності України
Ідентифікаційний код 37552556
№1

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA (11) 73667 (13) U

(51) МПК (2012.01)
B64C 29/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2011 15155

(22) Дата подання заявки: 21.12.2011

(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.10.2012

(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.10.2012, Бюл.№ 19

(72) Винахідник(и):
Харченко Володимир Петрович (UA),
Орлов Микола Опанасович (UA),
Священко Юрій Іванович (UA),
Корченюк В'ячеслав Павлович (UA)

(73) Власник(и):
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
пр. Комарова, 1, м. Київ, 03680 (UA)

(54) ЛІТАЛЬНИЙ АПАРАТ ВЕРТИКАЛЬНОГО ЗЛЬОТУ-ПОСАДКИ (ЛАВЗП)

(57) Реферат:

Літальний апарат вертикального зльоту-посадки (ЛАВЗП) містить корпус, силову установку, передні та задні паралельні та нахилені вперед від вертикалі канали із вбудованими перпендикулярно повздовжньої осі каналів гвинтами, поворотні лопатки на вхідних та вихідних перерізах каналів, складені аеродинамічні площини по бортах корпусу. Передні канали відстоять від задніх на величину L=1…1,2D, де D діаметр гвинтів. Центри вихідних перерізів задніх каналів розміщені вище центрів вихідних перерізів передніх на величину H = 0,37…0,42D.

Фіг. 1

UA 73667 U

Корисна модель належить до області авіації та може бути використана в конструкції літальних апаратів вертикального зльоту-посадки (ЛАВЗП) як таких, що пілотуються, так і безпілотних літальних апаратів(БПЛА).

Відомі конструкції БПЛА [// "Крила України". - № 14 - 2011. - С. 10], де несучі площини відхиляються на стоянці догори, що набагато зменшують габарити літального апарата (ЛА) для більш компактного розміщення ЛА під час базування, але літати в такій конфігурації ЛА не може.

Відомий літальний апарат вертикального зльоту-посадки - скороченого зльоту-посадки (ЛАВЗП - СЗП) типу Су Т-58 (Т58ВД) [Полная энциклопедия мировой авиации. - изд. "Федоров". 1997. - С. 864]. Цей літак має маршовий двигун, що розміщений вздовж осі літака та вертикально встановлені в каналах злітні двигуни для забезпечення вертикального зльоту-посадки. На вході та виході каналів встановлені поворотні стулки. Ці двигуни встановлені в середній частині літального апарата (ЛА) біля його центру мас з невеликим нахилом повздовжніх осей каналів та двигунів вперед від вертикалі на кут до 15°. Цей кут виконано для того, щоб при зльоті-посадці в режимі СЗП при розгоні з відривом носового колеса та під час відриву від землі самого ЛА, а також при посадці, при великих кутах атаки, не виникала від'ємна горизонтальної складова сили в швидкісній системі координат від сили тяги злітних двигунів, а навпаки була б додатна складова.

З цієї ж причини в проекті ЛАВЗП FW-300, який виконано за такою ж літаковою схемою, підйомні турбореактивні двигуни, що встановлені на кінцях крилових гондол, відхилені вперед від вертикалі на кут 12° [Павленко Ф.В. Самолеты вертикального взлета-посадки. - Военное издательство Министерства обороны СССР. - М., 1966. - С. 91].

Таким чином дані кути від 8°-15° зумовлені злітно-посадковими режимами, кутами атаки крила літака та задаються Нормами льотної придатності літака (НЛПЛ).

При вертикальних зльоті-посадці подібні ЛАВЗП спалюють до третини свого запасу палива та сильно пошкоджують злітну-посадкову смугу.

Найбільш економічно в режимі зльоту-посадки та "висіння" працюють силові установки з вентиляторами-гвинтами великого діаметра в вертикальних каналах з поворотними лопатками на кінцях каналів для відхилення струменя в крейсерському польоті [Павленко Ф.В. Самолеты вертикального взлета-посадки. Военное издательство Министерства обороны СССР. - М., 1966. - С. 93].

Струмені в таких ЛАВЗП не пошкоджують злітні майданчики та не можуть підпалити траву та інші предмети під собою.

Відомі також ЛАВЗП, що мають форму легкового автомобіля. Наприклад, "літаючий автомобіль" Пясецького [Janes, All the world aircraft, 2004-2005, P. 292, АВВП City Xoyk].

Це ЛАВЗП з підйомними вентиляторами (гвинтами), що встановлені в вертикальних каналах, які виконані в корпусі ЛА. Маючи таку форму, ЛАВЗП може злітати та сідати в важкодоступних місцях.

Для горизонтального польоту складова тяги створюється шляхом нахилу корпусу апарата вперед-вниз. При такому русі корпус ЛАВЗП не приймає участі у створенні підйомної сили, а навпаки, при виході на від'ємні кути атаки для горизонтального польоту, він створює в ній від'ємну складову. При збільшенні швидкості вказані втрати зростають. Тому аеродинамічна якість в вказаних ЛАВЗП невелика. Швидкість польоту в цих літальних апаратах також мала (до 160 км/год.). Площина обертання гвинтів проходить через баки ЛАВЗП та екіпаж (пасажирів), що знижує надійність ЛАВЗП та безпечність.

В важких умовах польоту, на малій висоті, під час посадки, наприклад при пожежі, потоки повітря піднімають з землі вверх предмети, і при цьому виникає небезпека потрапляння останніх під гвинт та руйнування гвинта, частини якого розлітаються в сторони в площині обертання гвинта. Вони можуть потрапити в пілотів і пасажирів, паливні баки.

Окрім того, вхідні та вихідні перерізи передніх та задніх вентиляторів лежать в одній площині, що призводить до великої нерівномірності поля швидкостей потоків в горизонтальному польоті при збільшенні швидкості. Тому така конструкція не може забезпечити високу швидкість крейсерського польоту. Дальність польоту подібних ЛАВЗП досить мала.

Відомий ЛАВЗП (з. а 201110211) двокаскадної схеми, який можна узяти за прототип. У цього, раніше розробленого ЛАВЗП. також невелика дальність польоту.

Така геометрія не забезпечує високу аеродинамічну якість ЛАВЗП.

Задачею, на вирішення якої направлена корисна модель, є підвищення дальності польоту ЛАВЗП.

Вирішення поставленої задачі досягається тим, що в літальному апараті вертикального зльоту-посадки (ЛАВЗП), що містить корпус, силову установку, передні та задні паралельні та

нахилені вперед від вертикалі канали із вбудованими перпендикулярно повздовжній осі каналів гвинтами, поворотні лопатки на вхідних та вихідних перерізах каналів, складені аеродинамічні площини по бортах корпусу, передні канали відстоять від задніх на величину L=1…1.2 D, де D діаметр гвинтів і центри вихідних перерізів задніх каналів розміщені вище центрів вихідних перерізів передніх на величину H = 0,37…0,42 D, причому площини цих перерізів відвернуті від площини оберту гвинтів на кут β = 3,5°, а один від одного на - кут 2β, при цьому площини вхідних перерізів відхилені назад відносно площини оберту гвинта на кут γ = 14…16°, і площина вхідного перерізу задніх каналів зміщена від площини вхідного перерізу передніх на величину 0,4…0,45 D, а вищенаведені аеродинамічні площини виконані попарно спереду та ззаду корпусу складними до притискання у борти корпусу.

ЛАВЗП ілюструється кресленнями:

На фіг. 1 - вид спереду.

На фіг. 2 - вид зверху (площини праворуч притиснуті до борту).

На фіг. 3 - вид збоку.

На фіг. 4 - вид ззаду.

На фіг. 5 - вид знизу.

На фіг. 6 - вид збоку із вертикальним перерізом по А-А із фіг. 2.

ЛАВЗП виконано за технологією "СТЕЛС". ЛАВЗП містить корпус 1 з передньою 2 на три людини та задньою 3 на шість чоловік кабінами, передній 4 і задній 5 повітряні канали з гвинтами-вентиляторами 6 в них. На вході та виході каналів 4 і 5 встановлені лопатки 7, що відхиляють потік. ЛАВЗП оснащено кермом направлення 8 та посадковими опорами 9. В районі гвинтів 6 канали мають круговий поперечний переріз, а ближче до входів і виходів вони заквадрачені. Силова установка 10 розташована в кормовій частині ЛАВЗП. Розподільчий вал від неї проходить вперед між канатами, над підлогою кабіни 3 і через відвідні вали з редукторами обертає гвинти 6 (не показано). Відстань між передніми 4 та задніми 5 кабінами L виконано рівним діаметру D (або декілька більше) гвинтів 6.

В передній кабіні засклення виконане у двох площинах із перегином посередині, а для входу та виходу людей панелі із заскленням піднімаються догори, обертаючись повздовж своєї верхньої кромки.

У задній кабіні посередині сидіння розміщений підлокітник, усередині котрого проходить розподільчий вал двигуна, а обабіч кабіни - дверцята із заскленням (не показано).

По бортах корпусу 1 установлені допоміжні складні задні 11 та передні 12 аеродинамічні площини. Площини 12 можуть змінювати свій кут атаки. Вони значно поліпшують керованість, підвищують маневреність ЛАВЗП при швидкісному русі. Допоміжні площини значно підвищують аеродинамічну якість ЛАВЗП у крейсерському польоті.

ЛАВЗП може літати (злітати) як із складеними площинами (у стисненому просторі), так і в конфігурації фіг. 4, 5 для збільшення дальності та часу польоту.

Під час зльоту ЛАВЗП струмені повітря із каналів 4 і 5 нижніми лопатками 7 відхиляються вертикально вниз. Для руху ЛАВЗП вперед поворотом нижніх лопаток 7 струмені відхиляються від вертикалі назад на деякий кут. Для маневрування на малих швидкостях нижні лопатки із різних боків ЛАВЗП можуть відхилятися диференційовано.

В цьому ЛАВЗП люди, паливні баки та двигун розміщені поза площиною обертання гвинтів 6.

Передні та задні гвинтові установки розміщені за двокаскадною схемою, тобто центри вихідних перерізів зсунуті по висоті на 0,38…0,42 D. Ці перерізи нахилені у різні боки на кут β = 3…5° (див. фіг. 6) відносно площин оберту гвинтів.

Площини вхідних перерізів каналів паралельні і розсунуті на 0,4…0,45 D один від одного та виконані із нахилом назад на кут γ = 15° відносно площин оберту гвинтів. Осі каналів нахилені вперед від вертикалі на кут δ = 35°.

Така остаточно дороблена геометрія дає сприятливу інтерференцію потоків знизу (див. фіг. 6) корпусу ЛАВЗП і над корпусом у польоті та хорошу аеродинамічну якість ЛАВЗП.

В даному технічному рішенні при потраплянні предметів в гвинт та руйнуванні гвинта автоматично також відключається робота гвинта, що розташований по діагоналі, а інші обидва - починають працювати в надзвичайному режимі двигуна. В цьому режимі гвинтомоторна установка працює нетривалий час до здійснення аварійної посадки.

В даному ЛАВЗП не лише вентилятори, але і корпус апарата, що виконаний за технологією "СТЕЛС", створює підйомну силу в горизонтальному польоті, яка збільшується при збільшенні швидкості польоту.

Ще більшу добавку підйомної сили у крейсерському польоті дають розкладні площини 11 і 12, вони набагато підвищують аеродинамічну якість ЛАВЗП, що у результаті збільшує дальність польоту, не дивлячись на невелике збільшення ваги конструкції ЛАВЗП.

Розкладні площини 11 і 12, утворюючи підйомну силу у крейсерському польоті, дозволяють знижувати вертикальну складову підйомної сили вентиляторів, тобто відхиляти нижніми лопатками 7 вихідні потоки повітря назад на більші кути або знижувати для горизонтального крейсерського польоту оберти двигуна та гвинтів, значно зменшувати кілометровий видаток палива при польоті на максимальну дальність, і це все також сприяє збільшенню дальності польоту.

Геометрія корпусу ЛАВЗП із подібною чотиригвинтовою силовою установкою, розроблена за двокаскадною схемою забезпечує створення значної додаткової підйомної сили в крейсерському польоті таким корпусом ЛА та швидкість коло 500 км/год., що підтверджене дослідженнями в аеродинамічній трубі.

У цьому ЛАВЗП відносно невеликі втрати тяги гвинтів при відхиленні струменів двигунів при вертикальному зльоті та в горизонтальному польоті та разом із додатковими розкладними площинами 11 і 12 забезпечується підвищення льотно-технічних характеристик такого ЛАВЗП.

Розроблений ЛАВЗП призначений для використання в важкодоступних для зльоту-посадки ЛА місцях. Наприклад, в утруднених обставинах міських кварталів, для доставки в тайзі пожежників, тобто в місцях, де неможлива посадка гвинтокрила, коли заважають дерева та інші предмети (наприклад, підняті при пожежі гілки та інше).

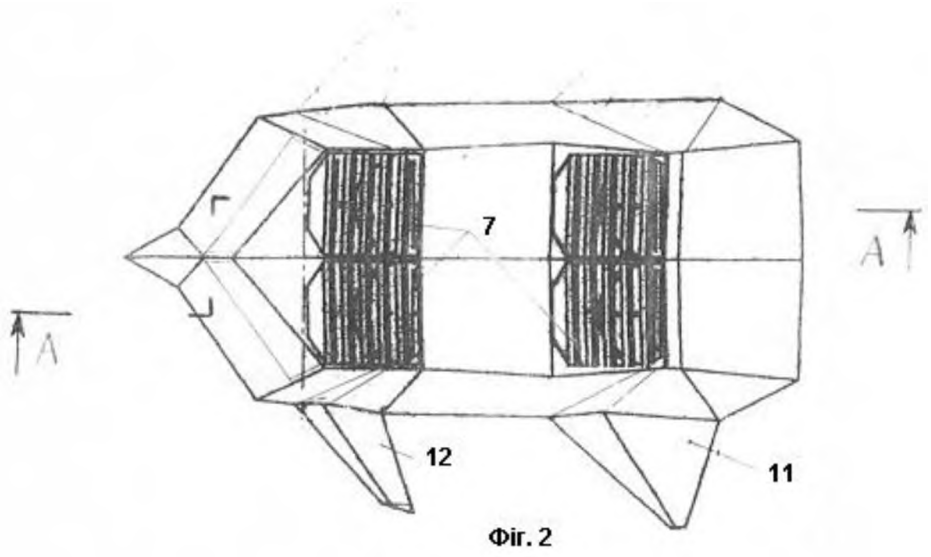
Він призначений для Міністерства надзвичайних ситуацій та інших спецслужб (та виконаний за технологією "СТЕЛС").

На ДП "Антонов" проведені дослідження геометрії та конструкції ЛАВЗП, розробленого по завданню спецслужб України. Продування у аеродинамічній трубі ДП "Антонов" та розрахунки у НАУ і експериментально-дослідному відділі аеродинаміки ДП "Антонов" підтвердили високі льотно-технічні характеристики такого ЛАВЗП, значне збільшення дальності його польоту.

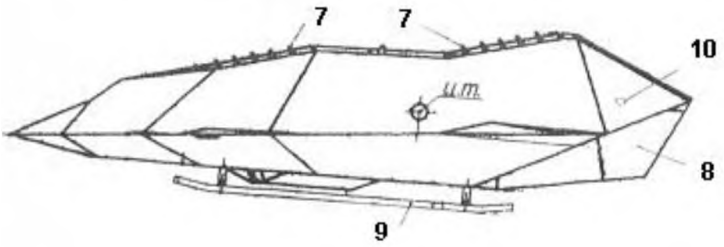
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Літальний апарат вертикального зльоту-посадки (ЛАВЗП), що містить корпус, силову установку, передні та задні паралельні та нахилені вперед від вертикалі канали із вбудованими перпендикулярно повздовжньої осі каналів гвинтами, поворотні лопатки на вхідних та вихідних перерізах каналів, складені аеродинамічні площини по бортах корпусу, який **відрізняється** тим, що передні канали відстоять від задніх на величину L=1…1,2D, де D - діаметр гвинтів, і центри вихідних перерізів задніх каналів розміщені вище центрів вихідних перерізів передніх на величину H=0,37…0,42D, причому площини цих перерізів відвернуті від площини оберту гвинтів на кут β=3,5°, а один від одного на - кут 2β, при цьому площини вхідних перерізів відхилені назад відносно площини оберту гвинта на кут γ=14…16°, і площина вхідного перерізу задніх каналів зміщена назад від площини вхідного перерізу передніх на величину 0,4…0,45D, а вищенаведені аеродинамічні площини виконані попарно спереду та ззаду корпусу складними до притискання у борти корпусу.

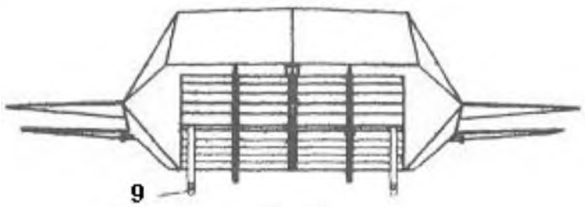
Фіг. 1



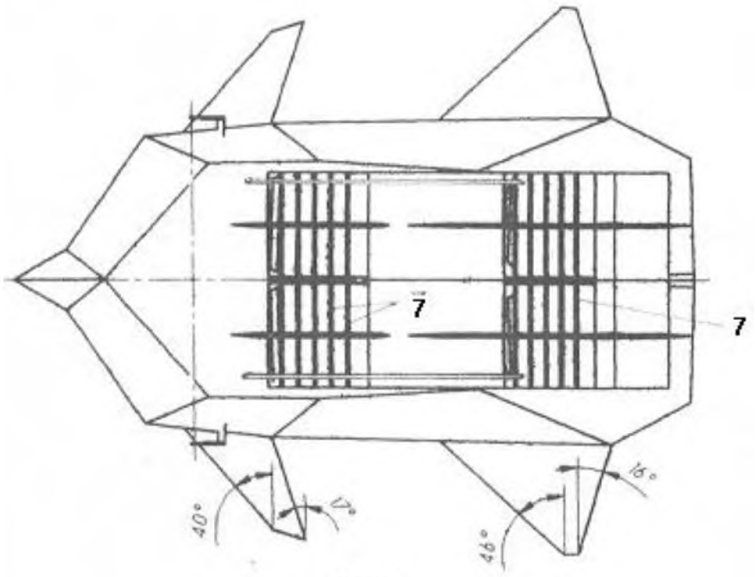
Фіг. 2



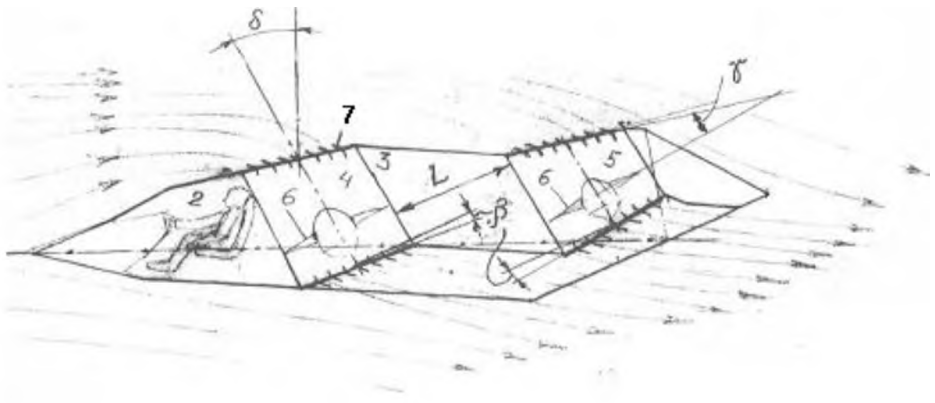
Фіг. 3



Фіг. 4



Фіг. 5



Фіг. 6

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601