



УКРАЇНА

(19) UA (11) 1558 (13) U

(51) 6 B64C27/00, B64C27/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЛЕГКИЙ БАГАТОЦІЛЬОВИЙ ВЕРТОЛІТ

1

2

(21) 2002064852

(22) 12 06 2002

(24) 16 12 2002

(46) 16 12 2002, Бюл. № 12, 2002 р.

(72) Кучин Михайло Юрійович, Тюрін Сергій Володимирович, Банних Віктор Іванович

(73) Кучин Михайло Юрійович

(57) 1 Легкий багатоцільовий вертоліт, що містить фюзеляж, несучий гвинт та рульовий дволопате-вий гвинт, кожний з яких складається з лопатей і втулки, причому лопаті виконані з композиційного матеріалу, поршневі чотирициліндровий бензиновий двигун із системою охолодження, трансмісію, яка має головний і хвостовий редуктори та трансмісійні вали, які з'єднують двигуни з головним редуктором, та головний редуктор з редуктором головного гвинта, полозкове шасі, хвостову балку, стабілізатор, систему керування, систему опалення та вентиляції, який відрізняється

тим, що він містить другий поршневий чотирициліндровий двигун, кожний двигун має комбіновану систему охолодження, несучий гвинт має три лопаті, трансмісія містить ще один трансмісійний вал, що з'єднує другий двигун з головним редуктором, причому вертоліт виконаний з можливістю горизонтального польоту на одному двигуні, виведеному на максимальний режим

2 Вертоліт за п. 1, який відрізняється тим, що він виконаний на три місця

3 Вертоліт за п. 1, який відрізняється тим, що лопаті несучого гвинта мають шарнірне кріплення до втулки за допомогою горизонтальних, вертикальних та осевих шарнірів

4 Вертоліт за п. 1, який відрізняється тим, що комбінована система охолодження двигунів складається з рідинного охолодження головок циліндрів та повітряно-примусового охолодження циліндрів

Корисна модель належить до гвинтових літальних апаратів, зокрема до вертольотів, а саме, до вертольотів легкого класу, і може використовуватися для комерційного перевезення пасажирів та вантажу, патрулювання територій, автомобільних шляхів, ліній електропередач і трубопроводів, виконання робіт муніципальних організацій, міліції та спецпідрозділів, початкового навчання та тренування пілотів, а також у корпоративних та особистих цілях

Відомо, що вертольоти - це літальні апарати, які важчі за повітря, з вертикальним зльотом та посадкою. Підйомна сила та пропульсивна сила, завдяки якій здійснюється горизонтальний політ вертольота, створюються несучими гвинтами. Розрізняють вертольоти одногвинтові з рульовим (хвостовим) гвинтом, дво- чи багатогвинтові

В наш час в усьому світі є велика потреба у легких багатоцільових вертольотах, які можуть вирішувати широкий спектр задач. Найкращою для літальних апаратів легкого класу є класична одногвинтова схема вертольота. Подібну схему з одним несучим і рульовим гвинтом як засобом забезпечення п'ятого балансування та керування

застосовано на переважній більшості цивільних та військових вертольотів світу, що становить 97% та 95% відповідно

Відомо легкі вертольоти Ehec-162F та Safan (CША) на два місця, вертоліт з поршневим двигуном на чотири місця Robinson R44 [Вертольоти и автожиры", №10, 2001, с.с. 27-30, 18-23]

Відомо легкий вертоліт Schweizer 300C (Велика Британія) на два місця, який оснащено поршневим двигуном потужністю 190 к.с., і вертоліт Schweizer 300CB (Велика Британія) на два/одне місце з поршневим двигуном потужністю 180 к.с. Вертольоти мають один несучий та рульовий гвинти [Вертольоти и автожиры", №10, 2001, с.с. 44-46]

Найближчим за технічною суттю до корисної моделі, що заявляється, є вертоліт За-6 "Санька", який містить п'ятилопатеви несучий гвинт з пружним кріпленням лопатей до втулки та рульовий дволопатеви гвинт. Лопаті виконано з композиційного матеріалу. Лопаті несучого гвинта мають прямокутну форму. Вертоліт оснащено поршневим чотирициліндровим двигуном із системою рідинного охолодження, потужність двигуна 150к.с.

(13) U

(11) 1558

(19) UA

(110кВт), марка двигуна "Subaru" EJ-25 Трансмісія вертольота містить головний і хвостовий редуктори та трансмісійний вал, що з'єднує двигун з головним редуктором. Фюзеляж вертольота зварено зі сталевих труб. Як хвостову балку використано трубу з алюмінієвого сплаву. Вертоліт має ползкове шасі, систему керування, систему опалення та вентиляції. Вертоліт виконано на два місця, що розташовані поруч ["Вертольоти і автожири", №10, 2001, с 4-10].

Хоча зазначені вертольоти мають прийнятні льотно-технічні характеристики, проте, їм бракує експлуатаційних якостей і достатнього рівня надійності у разі відмови двигуна при польоті.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити легкий вертоліт, що має поліпшені експлуатаційні якості та високий рівень безпеки польоту за рахунок встановлення другого поршневого двигуна, при прийнятних льотно-технічних характеристиках.

Поставлену задачу вирішують тим, що легкий багатоцільовому вертоліт, що містить фюзеляж, несучий гвинт та рульовий дволопатекий гвинт, кожний з яких складається з лопатей і втулки, причому лопаті виконано з композиційного матеріалу, поршневий чотирициліндровий бензиновий двигун із системою охолодження, трансмісією, яка має головний і хвостовий редуктори та трансмісійні вали, які з'єднують двигуни з головним редуктором та головний редуктор з редуктором рульового гвинта, ползкове шасі, стабілізатор, систему керування, систему опалення та вентиляції, згідно з винаходом, він містить другий поршневий чотирициліндровий двигун, кожний двигун має комбіновану систему охолодження, несучий гвинт має три лопаті, трансмісія містить ще один трансмісійний вал, що з'єднує другий двигун з головним редуктором, причому вертоліт виконано з можливістю горизонтального польоту на одному двигуні, виведеному на максимальний режим.

Вертоліт виконано на три місця.

Лопаті несучого гвинта мають шарнірне кріплення до втулки за допомогою горизонтальних, вертикальних та осьових шарнірів.

Комбінована система охолодження двигунів складається з рідинного охолодження головок циліндрів та повітряно-примусового охолодження циліндрів.

Установлені два поршневих двигуни поліпшують експлуатаційні якості вертольота та підвищують безпеку польоту. Вертоліт здатен виконувати горизонтальний політ на висоті 500м з одним вимкненим двигуном при виведеному на максимальний режим другому двигуні. При цьому вертикальна швидкість зниження становитиме приблизно 3м/с.

Завдяки шарнірному кріпленню лопатей до втулки несучого гвинта значно знижуються змінні напруження несучого гвинта та зменшуються моменти аеродинамічних сил, що передаються від нього на фюзеляж.

Вертоліт є багатоцільовим, і його може бути використано у наступних варіантах:

- пасажирському - для перевезення двох пасажирів і багажу,

- санітарному, що передбачає перевезення одного хворого на носилках та одного супроводжуючого медпрацівника,

- учбовому - для початкового підготування пілотів,

- патрульному - для безпеки дорожнього руху, подання підтримки наземним загонам міліції та спецпідрозділам, для ведення пошукових робіт у лісопарках, лісових масивах та інших труднодоступних районах,

- сільськогосподарському - для малооб'ємного обприскування лісових та сільськогосподарських угідь,

- екологічному та охоронному - для діагностики стану магістральних трубопроводів, лісових масивів, ліній електропередач, автомобільних шляхів, залізниць тощо.

Корисна модель пояснюється кресленнями:

На фіг 1 зображено легкий багатоцільовий вертоліт, загальний вигляд в ізометрії,

на фіг 2 - вертоліт у розрізі.

Вертоліт виконано за одnogвинтовою схемою з рульовим гвинтом.

Вертоліт містить фюзеляж 1, трилопатекий несучий 2 гвинт, дволопатекий рульовий 3 гвинт. Лопаті несучого 2 та рульового 3 гвинтів виготовлено з композиційних матеріалів, що дозволяє забезпечити високу витривалість і корозійну стійкість, знизити вартість виробництва та експлуатації, збільшити термін служби.

Кріплення лопатей до втулки 4 несучого 2 гвинта здійснюють за допомогою горизонтальних, вертикальних та осьових шарнірів.

Втулка 4 несучого 2 гвинта тришарнірна, з еластичними демпферами. Втулка рульового 3 гвинта торсійна.

Система керування несучим 2 гвинтом - механічна, безбустерна, із жорсткою проводкою. При керуванні рульовим 3 гвинтом використовують змішану проводку.

На вертольоті встановлено два поршневих, чотиритактних, бензинових, чотирициліндрових двигуни 5 (на Фіг 2 зображено один двигун) з водно-повітряним охолодженням та карбюраторним утворенням суміші. Застосовуються двигуни ROTAX 912 ULS. Потужність силової установки на злітному режимі - 2х95кВт. Двигуни 5 мають подвійну систему запалення, електростартерну систему запуску. Споживане паливо - автомобільний бензин з октановим числом не менше 93 за дослідницьким методом. Питома витрата одного двигуна на злітному режимі не менше 0,230г/кВт·х год. Гранично припустима витрата масла на одному двигуні 1см³/год.

Система охолодження двигунів - комбіновано-го типу. Циліндри мають повітряно-примусове охолодження, а головки циліндрів - рідинне. На кожному двигуні 5 змонтовано вентиляційну установку осьового типу.

Вертоліт має трансмісію, призначену для зміни обертів та передачі потужності двигунів 5 на несучий 2 та рульовий 3 гвинти і вентилятори з необхідними частотами обертання.

Трансмісія вертольота містить головний 6 та хвостовий 7 редуктори і трансмісійні вали, через

які двигуни 5 з'єднані з головним 6 редуктором. Головний 6 редуктор - двоступінчатий, перший східць - конічний косозубий, другий - циліндричний прямозубий. Система змащування головного 6 редуктора - примусова.

У хвостовому 7 редукторі застосовано два конічних зубчастих колеса зі спіральним зубом, установлені на підшипниках котіння.

Вертоліт має автомат перекосу 8, що виконано на основі сферичного шарніру, ковзного по валу несучого 2 гвинта.

Шасі 9 вертольота - полозкове.

На вертольоті установлено стабілізатор 10, який не керується в польоті та служить для покращення характеристик поздовжньої стійкості вертольота, а також для забезпечення необхідних запасів відхилень органів поздовжнього керування на всіх режимах польоту.

В кабіні 11 вертольота передбачено розміщення одного пілота та двох пасажирів, основних та додаткових органів керування вертольотом, його системами та обладнанням, прилади та пристрої.

Пілотажне-навігаційне, радіо - та приладобладнання, що установлене на дошці приладів та нейтральному пульті, забезпечує пілотування і вирішення задач навігації, радіозв'язок з наземними радіостанціями, з радіостанціями інших літаків і вертольотів.

Керування вертольотом здійснюють шляхом зміни величини та напрямку сили тяги несучого 2 гвинта та зміни величини сили тяги рульового 3 гвинта.

Несучий 2 гвинт створює підйомну силу та тягу, необхідну для здійснення поступального польоту вертольота. Крім того, за допомогою несучого 2 гвинта здійснюють керування вертольотом відносно поздовжньої та поперечної осей.

Втулку 4 несучого 2 гвинта призначено для передачі обертання лопатям від головного 6 редуктора, а також для сприйняття та передачі на фюзеляж 1 аеродинамічних сил, що виникають на несучому 2 гвинті.

Збільшення або зменшення тяги несучого 2 гвинта здійснюють через зміну його загального кроку та режиму роботи двигунів 5 за допомогою ручки об'єднаного керування, що дозволяє отримати на робочих режимах оберт, не нижчі та не вищі за припустимі. Для окремого керування двигунами 5 в кабіні є два важелі.

Горизонтальні шарніри втулки 4 несучого 2 гвинта дозволяють лопаті здійснювати маховий рух (коливання у вертикальній площині) під дією змінних по азимуту аеродинамічних сил, що виникають при поступальному польоті. Вертикальні шарніри дають можливість лопатям здійснювати у площині обертання коливання, що виникають під дією змінних сил лобового опору при коливанні лопаті відносно горизонтального шарніра. Осьові

шарніри призначені для виміру кутів установлення лопатей.

Поздовжнє та поперечне керування здійснюють рукою, відхиляючи яку, пілот через автомат перекосу змінює рівнодійну силу тяги несучого 2 гвинта.

Рульовий 3 гвинт призначено для рівноваги реактивного моменту несучого гвинта та для пультного керування вертольотом. Потужність на обертання рульового 3 гвинта відбирається від головного редуктора трансмісійним валом. Зміну кроку рульового 3 гвинта здійснюють рухом педаль ножного керування в кабіні 11 пілота.

Вертоліт виконує зліти та посадки з бетонованих, ґрунтових, трав'яних майданчиків. Вертоліт допускає посадку в режимі авторотації. Експлуатація вертольотів здійснюється як на базі існуючих авіапідприємств та літовищ, так і індивідуальними власниками при наявності майданчика розміром 20х20 метрів. Майданчик для стоянки вертольота - 11,5х11,5м.

Льотно-технічні характеристики легкого багатопільового вертольота, що пропонується, наведено в таблиці.

Таблиця

Максимальна злітна маса	900кг
Маса пустого вертольота	545кг
Крейсерська швидкість	164км/год
Максимальна швидкість	
польоту	183км/год
Дальність польоту	420км
Довжина польоту	3год
Швидкість набору висоти	90км/год
Швидкопідйомність	4,35м/с
Вертикальна швидкість зниження	до 7м/с
Максимальна висота польоту	4000м
Екіпаж	1 людина
Максимальне корисне навантаження	18кг
Максимальна пасажиромісткість	2 людини
Практична стеія	2500м
Практична дальність польоту	420км
Час вертикального набору висоти	6,5хв

При добрих льотно-технічних характеристиках, які зазначені в таблиці, вертоліт має високу надійність при польоті завдяки двом поршневім двигунам. При випадковій відмові при польоті одного двигуна вертоліт продовжує політ на другому двигуні, виводячи його на максимальний режим роботи. Крім того, наявність двох двигунів підвищує експлуатаційні якості вертольота.

7

1558

8

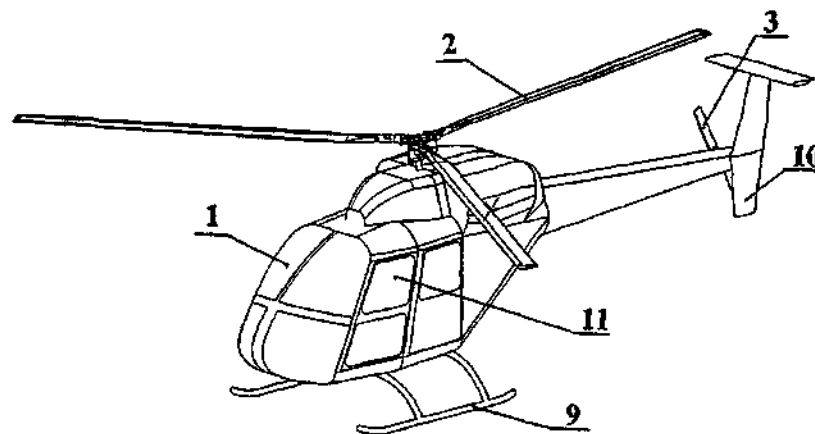


Fig. 1

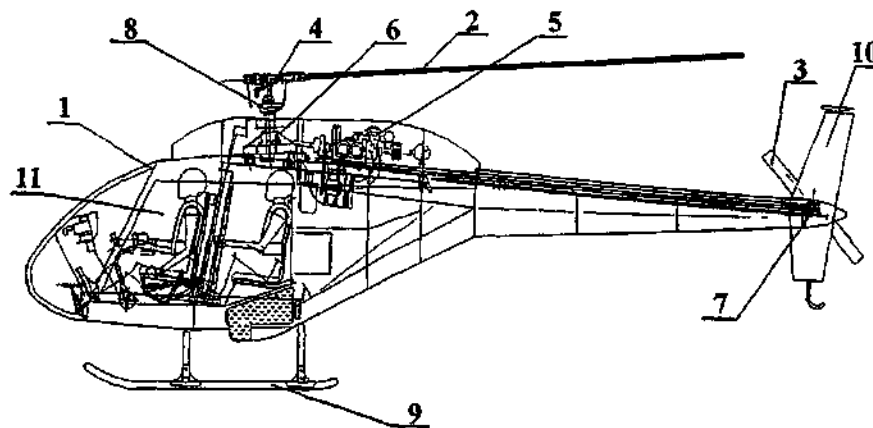


Fig. 2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456-20-90

ТОВ «Міжнародний науковий компет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216-32-71