



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **79095** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
B64C 29/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2012 12026	(72) Винахідник(и):	Нахаба Олександр Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки:	19.10.2012	(73) Власник(и):	Нахаба Олександр Олександрович,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.04.2013		вул. Ільфа і Петрова, 63/1, кв. 96, м. Одеса, 65122 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.04.2013, Бюл.№ 7		

(54) ГІБРИДНИЙ БАГАТОЦІЛЬОВИЙ АВІАЦІЙНИЙ ТРАНСПОРТ ЗА О.О. НАХАБОЮ

(57) Реферат:

Гібридний багатоцільовий авіаційний транспорт має форму двоопуклої лінзи, параболічної форми крила, із можливістю надзвукового польоту, плавного вертикального зльоту-посадки і високоточного маневрування. Потужність двигунів та додаткове обладнання залежить від цілей та задач його використання. Кількість двигунів вертикального зльоту може бути будь-якою, але не менше чотирьох, причому шість - найоптимальніше з точки зору найбільшого процента використання площини крила під двигуни. При збільшенні кількості двигунів, кратній 2, 4, 6, 8 зменшується процент корисного використання площини крила під двигуни та дещо ускладнюється система керування, аналогічно і кількість турбореактивних двигунів горизонтального польоту може бути будь-якою, але не менше чотирьох і при збільшенні їх кількість повинна бути кратною 2, 4, 6, 8.

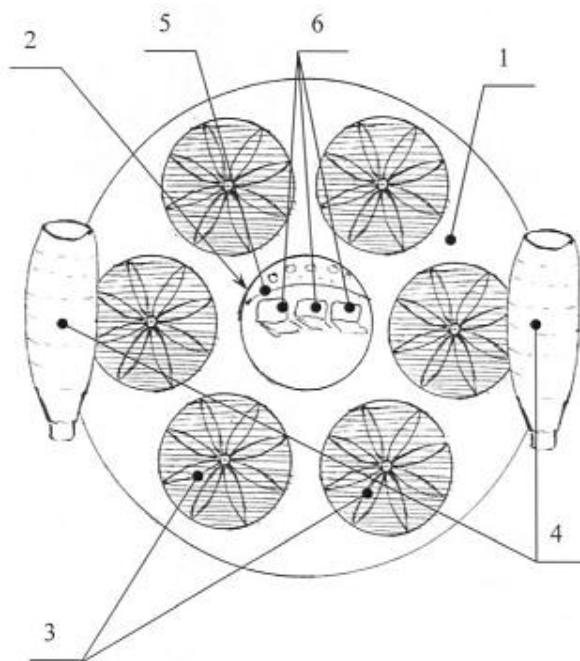


Fig. 1

UA 79095 U

Корисна модель належить до транспортної галузі, а саме до авіаційної техніки, і може бути використана для транспортування пасажирів, вантажів та спецтехніки на різних висотах, як на малих швидкостях (високоточне маневрування у межах щільно населених міських кварталів), так і на великих надзвукових швидкостях (міжміські, міжобласні, міжнародні та міжконтинентальні сполучення). У зв'язку із вищевказаними технічними перевагами, даний літальний апарат ідеально підходить для використання у сучасній санітарній авіації (доставці хворих із невідкладною патологією, постраждалих від ДТП та катастроф, а також поранених з місця подій одразу до медичних центрів 4 рівня для надання одразу спеціалізованої медичної допомоги минаючи усі попередні ланки надання медичної допомоги), підходить для використання у пожежній службі (для гасіння пожеж у самих важкодоступних ділянках міських густонаселених кварталів), у структурах МВС (для виконання екстрених вилетів співробітників міліції на місце скоєння злочину та для ефективного затримання або переслідування із подальшим затриманням будь-якої наземної, надводної або повітряної цілі), у структурах МНС (для проведення оперативного-рятувальних робіт), для проведення антитерористичних спецоперацій, підходить для охорони морських судів від морських піратів (служба охорони корабля знаходиться на даному апараті на верхній палубі, у разі нападу - зльоті та знищення усіх піратських цілей з повітря), та для інших галузей де необхідна екстрена доставка пасажирів, вантажів та спецтехніки на великі відстані на великій швидкості, як на великих, так і на малих висотах (аеродинамічні властивості корпусу даного літального апарата - форма двоопуклої лінзи дозволяє рухатись на надзвукових швидкостях навіть на малих висотах у щільних шарах атмосфери за рахунок значно меншого аеродинамічного опору).

Останні 30 років відмічається різке збільшення кількості автотранспорту у містах України. При цьому дорожня інфраструктура та ширина більшості українських доріг практично не змінилися. Це призвело до значного перевантаження доріг автомобільними транспортними засобами, збільшення кількості дорожніх заторів і як слідство - до значного зниження пропускної здатності доріг та середньої швидкості руху міського автотранспорту (у середньому до 25-30 км/год. у м. Києві та великих обласних центрах України). У свою чергу екстрені муніципальні служби (пожежна служба, міліція, швидка медична допомога, невідкладна реанімаційна допомога, служба газу, служба водоканалу) для ефективного і навіть нормального режиму своєї роботи потребують переміщення на швидкості 100 км/год. і більше, що в умовах сучасної дорожньої інфраструктури великих міст України - абсолютно неможливо, навіть із використанням спеціальної сигнальної техніки (сирен та спеціальних світлових сигналів пробіскових маячків). Обмежена пропускна здатність більшості українських доріг та низька швидкість руху автотранспорту негативно впливають на швидкість економічного розвитку регіонів України, обмежують можливості для виробничої та підприємницької діяльності і як слідство - знижують швидкість росту ВВП, знижують доходність регіональних бюджетів та сумарні відрахування у Національний бюджет України.

Якщо проаналізувати усі можливі види транспорту, то можна умовно їх поділити на 3 основних групи:

1) транспорт із одним ступенем свободи переміщення у просторі (одновимірне переміщення по ломаній лінії) - автомобільний та залізничний транспорт.

2) транспорт із двома ступенями свободи переміщення у просторі (двовимірне переміщення у просторі у межах однієї площини) - річний, морський, океанічний транспорт, снігоходи, транспорт на повітряних подушках, екраноплани.

3) транспорт із трьома ступенями свободи переміщення у просторі (тривимірне переміщення у просторі) - підводний транспорт (підводні човни), авіаційний транспорт (літаки, гелікоптери), космічний транспорт (ракети, космічні кораблі, штучні супутники Землі, космічні станції).

Із усіх вище приведених видів транспорту нашим цілям та задачам найбільш відповідає авіаційний транспорт, бо, по-перше, він має максимально можливий ступінь свободи переміщення у трьох вимірах, з іншого боку має можливість переміщення із пункту А у пункт Б по прямій лінії швидкістю 500-2000 км/год., що майже у 100 разів перевищує середню швидкість міського автотранспорту та могло би дозволити найбільш ефективно вирішувати транспортні задачі вище приведених екстрених муніципальних служб із мінімальними втратами часу. Але на жаль, умови міських кварталів не дозволяють використовувати більшість сучасних видів авіаційного транспорту, бо для літаків та гелікоптерів необхідні злітно-посадочні смуги та гелікоптерні площадки, якими більшість українських міських кварталів не устатковані.

У зв'язку із цим виникла реальна необхідність розробки принципово нового покоління авіаційного транспорту, котрий здатен літати за межами міста зі швидкістю реактивного літака (500-2000 км/год.), у межах міста літати із можливостями гелікоптера зі швидкістю 0-500 км/год., але котрий на відміну від своїх попередників буде мати у десятки разів більше точне

маневрування, здатність до абсолютно стабільного та нерухомого зависання на малих висотах, здатністю до максимально плавного вертикального зльоту та посадки безпосередньо з (на) доріг, тротуарів, та звичайних автомобільних паркувальних майданчиків, котрими устатковані сучасні міста України у достатній кількості. Для цього горизонтальні розміри такого транспорту не повинні перевищувати 2-3 метри та гвинти повинні бути закритими (безпечно захованими) під корпусом даного літального апарата.

Найбільш близьким аналогом запропонованої корисної моделі є звичайний гелікоптер [1-5], котрий має також функцію вертикального зльоту-посадки та більш-менш точного маневрування. Але на жаль сучасні гелікоптери мають ряд недоліків: по-перше і вертикальна і горизонтальна складові його руху виконуються за допомогою одного і того ж приводу, одного гвинта, одного двигуна, такий гвинт ефективний для повільного вертикального зльоту-посадки, але зовсім не ефективний для швидкого горизонтального руху, що призводить до підвищених витрат палива порівняно із літаками, та не дозволяє перевищити обмеження у швидкості (не більше 500 км/год.), що характерно для гвинтової авіації, по-друге аеродинаміка корпусу сучасного гелікоптеру далека від досконалості і такий транспортний засіб має дуже великий аеродинамічний опір, що у свою чергу призводить до перевитрати палива та не дозволяє рухатись швидше 500 км/год.

Задачею корисної моделі є розробка гібридного багатоцільового авіаційного транспорту із можливістю надзвукового польоту, плавного вертикального зльоту-посадки і високоточного маневрування, транспорту на якому вертикальна і горизонтальна складові руху повністю автономні та забезпечуються різними групами двигунів, що за будовою та функцією максимально відповідають поставленим задачам, а саме - для вертикального зльоту-посадки та високоточного маневрування турбогвинтові або електродвигуни (як у гелікоптера), а для швидкого горизонтального руху - турбореактивні двигуни (як у реактивного літака). Для можливості руху на більш високих швидкостях на малих висотах - необхідно значно покращити аеродинамічні властивості корпусу даного літального апарата.

Поставлена задача вирішується тим, що кабіна 2 і крила 1 даного літального апарата з'єднані у єдиний корпус (єдину аеродинамічну систему) форми двоопуклої лінзи, таким чином, що крило параболічної форми 1 з усіх боків облямовує кабіну 2 даного літального апарата, на даному апараті встановлено шість гвинтів вертикального зльоту-посадки 3 із широкими лопатями, кут атаки котрих найбільший у центральних частинах лопатей та поступово знижується і найменший на їх периферії (що забезпечує рівну підйомну силу та рівний опір повітряним потокам по всій довжині лопаті), дані гвинти приводяться у рух або турбінами (турбогвинтова схема), або електродвигунами (електрогвинтова схема), дані двигуни розраховані на велику тягу (достатню для компенсації сили земного тяжіння, $F_{тяги_{max}} > m$ повністю завантаженого літального апарата помножену на 1 g) та на малу швидкість (більше 10 м/сек., або 36 км/год.) і забезпечують плавний вертикальний зліт, зависання транспортного засобу у повітрі, його високоточне маневрування та плавну посадку; перпендикулярно осі валів даних шести двигунів 3 на транспортному засобі горизонтально розташовані чотири турбореактивних двигуни горизонтального зміщення 4 (два на верхній половинці двоопуклого корпусу апарата та два на нижній його половинці), дані двигуни навпаки розраховані на малу тягу (мале прискорення $> 0,1 g$) та на велику максимальну лінійну швидкість ($v_{max} > 1 \text{ маха}$) за рахунок використання реактивної тяги, що забезпечує плавне збільшення швидкості горизонтального руху транспортного засобу від 0 км/год. до максимальної швидкості (при його розгоні) та плавне зменшення швидкості його горизонтального руху від максимальної швидкості до 0 км/год. (при гальмуванні), зменшення швидкості горизонтального руху досягається або вимкненням чотирьох турбореактивних двигунів горизонтального зміщення (гальмування зустрічними повітряними потоками) або при необхідності екстреного гальмування - розворотом транспортного засобу навколо своєї вертикальної осі на 180° (тоді чотири двигуни горизонтального зміщення замість прискорення виконують гальмування горизонтального руху транспортного засобу), при використанні електродвигунів (для обертання шести гвинтів вертикального зльоту) використовують літій-іонні, літій-полімерні або в ідеальному випадку бета-гальванічні (ядерні) акумуляторні батареї відповідної електроємності, даний транспортний засіб оснащений двома бортовими комп'ютерами (один основний, другий аварійний), трьома стереоскопічними камерами (перша для переднього обзору, друга для заднього обзору, третя (паркувальна) - для нижнього обзору), сучасним навігаційним та комунікаційним обладнанням (згідно з вимогами Міжнародної цивільної авіації), також є можливість дистанційного керування транспортним засобом у безпілотному режимі за допомогою кодованих радіосигналів на кількох радіодіапазонах, розміри транспортного засобу, потужність двигунів та додаткове обладнання залежить від цілей та задач його використання, кількість двигунів вертикального зльоту може

бути будь-якою, але не менше чотирьох (шість найоптимальніше з точки зору найбільшого процента використання площини крила під двигуни, при збільшенні кількості двигунів, кратній 2, 4, 6, 8 (тобто 8, 12, 16, 18, 24, 32, 48, 64, 96 і т.д.), - збільшується надійність та живучість такої системи, бо у разі відмови одного двигуна певної групи, наприклад групи "ліво-передніх", "ліво-бокових", "ліво-задніх", "право-передніх", "право-бокових", або "право-задніх" двигунів - навантаження на себе візьмуть інші однакові за функцією двигуни і транспорт не втратить стабільність польоту та зависання, але при збільшенні кількості двигунів - зменшується відсоток корисного використання площини крила під двигуни та дещо ускладнюється система керування), аналогічно і кількість турбореактивних двигунів горизонтального польоту може бути будь-якою, але не менше чотирьох і при збільшенні їх кількість повинна бути кратною 2, 4, 6, 8.

На фіг. 1 схематично зображена будова запропонованого пристрою (вид зверху), де:

1 - крило параболическої форми (форми двоопуклої лінзи);

2 - кабіна із вітровим склом напівсферичної форми;

3 - гвинтові двигуни вертикального зльоту-посадки;

4 - турбореактивні двигуни горизонтального руху;

5 - бортова консоль керування;

6 - крісла для пілотів (пасажирів).

На фіг. 2 схематично зображена будова запропонованого пристрою (вид задньої частини), де:

1 - крило параболическої форми (форми двоопуклої лінзи);

2 - кабіна із вітровим склом напівсферичної форми;

3 - гвинтові двигуни вертикального зльоту-посадки;

4 - турбореактивні двигуни горизонтального руху.

Запропонований нами пристрій складається із кабіни 2, яку зі всіх боків облямовує єдине крило 1 параболическої форми (форми двоопуклої лінзи), у крилі вмонтовані шість гвинтових двигунів вертикального зльоту-посадки 3, на верхній та на нижній половинці крила 1 розташовані чотири турбореактивних двигуни 4, у кабіні 2 розташована бортова консоль керування 5 та крісла для пілотів (пасажирів) 6.

Кабіна 2 сферичної форми з'єднана із крилом 1 параболическої форми у єдиний корпус форми двоопуклої лінзи, що являє собою єдину аеродинамічну систему із мінімальним аеродинамічним опором, що дозволяє даному транспортному засобу рухатись навіть у щільних шарах атмосфери (на малих висотах) на значно вищих швидкостях, ніж інші транспортні засоби. Шість гвинтових двигунів 3 вертикального зльоту-посадки дозволяють здійснювати плавний вертикальний зліт-посадку з будь-якого місця та виконувати ювелірно точне маневрування на малих висотах (у межах міських кварталів) - тобто забезпечують транспортний засіб функціями гелікоптера, при цьому для руху вгору - рівномірно збільшується швидкість обертання усіх шести двигунів, для руху вниз - рівномірно зменшується швидкість обертання усіх шести двигунів, для розвороту вліво - збільшується швидкість обертання ліворуч обертових двигунів, для розвороту вправо - збільшується швидкість обертання праворуч обертових двигунів, для руху вперед - збільшується швидкість обертання задніх двох двигунів, для руху назад - збільшується швидкість обертання передніх двох двигунів, для руху вліво - збільшується швидкість правого середнього двигуна, для руху вправо - збільшується швидкість лівого середнього двигуна. Чотири турбореактивних двигуна 4 горизонтального руху забезпечують горизонтальний рух на більш великих (надзвукових швидкостях) - тобто забезпечують транспортний засіб функціями надзвукового реактивного літака, при цьому для реактивного польоту вперед рівномірно подається паливо на всі чотири двигуна, для реактивного руху вгору - більше палива подають на нижні два реактивних двигуна 4, для реактивного руху вниз - більше палива подають на верхні два реактивних двигуна 4, для реактивного руху вліво - більше палива подають на праві два реактивних двигуна 4, для реактивного руху вправо - більше палива подають на ліві два реактивних двигуна 4. Таким чином ми отримуємо гібридний авіаційний транспорт, що поєднує і функції гелікоптера і функції літака.

Корисна модель здійснюється наступним чином. Стоячи на чотирьох підставках на землі вмикають шість гвинтових двигунів 3 вертикального зльоту-посадки та плавно збільшуючи їх оберти здійснюють плавний вертикальний зліт на необхідну висоту, далі на безпечній висоті вмикають турбореактивні двигуни 4 горизонтального реактивного руху та на великій швидкості переміщуються із точки початку до точки закінчення маршруту (із точки А у точку Б) на підльоті до меж точки Б вмикають реактивні двигуни 4 та здійснюють плавну вертикальну посадку безпосередньо у пункт призначення.

Запропоновані нові технічні рішення та безпілотна модель запропонованого нового авіаційного транспорту у масштабі 1:100 успішно апробовані у ході виконання автором

магістерської роботи за спеціальністю "Інтелектуальна власність" за темою "Створення винаходів для розробки багатоцільового надзвукового авіаційного транспорту форми двоопуклої лінзи із можливістю плавного вертикального зльоту-посадки та високоточного маневрування для потреб невідкладної медицини" на базі "Національного авіаційного університету" у присутності комісії із керівників підрозділів НАУ, у ході льотних випробувань визнані такими, що відповідають поставленим цілям та задачам даної корисної моделі, відповідають основним вимогам сучасної експериментальної авіаційної техніки, можуть бути корисними у подальших нових перспективних наукових розробках у галузі авіації, галузі транспорту і зв'язку, та у галузі медицини (санітарної авіації, невідкладної медицини та організації і управління охороною здоров'я). Запропонований транспортний засіб має такі переваги:

має можливість більш плавного вертикального зльоту та посадки безпосередньо з тротуарів, доріг та звичайних автомобільних паркувальних майданчиків, та не потребує спеціальних гелікоптерних площадок, що може бути використано у будь-якому виді транспорту (державного, муніципального, приватного - частково замінити легкові автомобілі на даний вид транспорту;

має можливість абсолютно стабільного і нерухомого зависання та ювелірно точного маневрування на малих висотах, що дозволяє безпечно використовувати даний транспортний засіб в умовах звичайних українських міських кварталів та проводити його заправку паливом зі звичайних автозаправочних станцій;

можливість використання даного виду транспорту для проведення агротехнічних робіт - полив (ворошіння) та обробка хімікатами рослин сільськогосподарського та технічного призначення на полях безпосередньо з повітря на більш малих висотах (від 50 см), ніж це можливо із звичайних літаків та гелікоптерів, що забезпечить більш точне та більш економічне використання води, хімікатів, реагентів і т. д.;

можливість надзвукового руху (до 2000 км/год.) за межами міста, як на великих, так і на малих висотах, що стає можливим при використанні 4 реактивних двигунів горизонтального зміщення та майже ідеальної аеродинаміки корпусу даного літального апарата форми двоопуклої лінзи, бо саме корпус такої форми має наймінімальніший у авіації аеродинамічний опір, що дозволяє такому транспорту рухатись на швидкості 2000 км/год. не тільки на великих, а і на малих висотах, рухаючись швидше за всі існуючі на сьогоднішній час авіаційні літальні апарати;

можливість повністю забезпечити потреби екстрених муніципальних служб, як у швидкості, так і у маневреності;

можливість доставляти хворих та постраждалих з любого населеного пункту України у спеціалізовані лікувальні заклади м. Києва менш ніж за 30 хвилин, у межах однієї області - менш ніж за 10 хвилин;

можливість проведення любых висотних рятувальних робіт (гасіння пожеж та евакуація постраждалих з верхніх поверхів хмарочосів та інших висотних будинків);

можливість для міліції прибувати на місце злочину через 1-2 хвилини з моменту виклику;

можливість використання даного транспортного засобу для розміщення геостационарних супутників зв'язку та супутників GPS- навігації на малих висотах (при умові використання ядерних джерел живлення);

при створенні літака такої схеми достатніх розмірів стає можливість його використання у якості першої ступені для запуску космічних літальних апаратів (космічного корабля "Буран", спейс-шатлів, супутників та ін.) на космічні орбіти без космодрому та без використання великої кількості палива - для цього такий літак відповідних розмірів та відповідної потужності двигунів, оснащений ядерними (бета-гальванічними) акумуляторами, або бортовою ядерною електростанцією за допомогою гвинтових електродвигунів піднімається на максимально можливу висоту (5-15 км), на даній висоті з його верхньої частини (крищі) стартує космічний корабель разом із його ракетою носієм (наприклад "Буран"), спейс-шатл, ракета із супутником, або інші космічні транспортні засоби із подальшим їх виходом на космічні орбіти, а порожній літак повертається і здійснює плавну вертикальну посадку у свій ангар, використовуючи електроенергію бортової ядерної електростанції або бортового ядерного (бета-гальванічного) акумулятора, без використання жодного літра палива, без жодних шкідливих викидів у атмосферу.

Джерела інформації:

1. Вертолеты, расчет и проектирование. Том 2. Колебания и динамическая прочность / Миль М.Л., Некрасов А.В., Браверман А.С. и др. - М.: Машиностроение, 1967. - С. 424.

2. Пейн П.Р. Аэродинамика и динамика вертолета. - М.: Гос. науч.-тех. издат: ОБОРОНГИЗ, 1963. - С. 491.

3. Яцунович М.С. Практическая аэродинамика вертолета Ми-6. М.: Транспорт, 1969. - С. 208.

5 4. Базов Дмитрий Иванович. Аэродинамика вертолетов. М.: Транспорт, 1969. - С. 150.

5. Джонсон У. Теория вертолета. М.: Мир, 1983. - С. 337.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10 Гібридний багатоцільовий авіаційний транспорт, що має форму двоопуклої лінзи, параболічної форми крила, із можливістю надзвукового польоту, плавного вертикального зльоту-посадки і високоточного маневрування, який **відрізняється** тим, що кабіна (2) і крила (1) даного літального апарата з'єднані у єдиний корпус (єдину аеродинамічну систему) форми двоопуклої лінзи, таким чином, що крило параболічної форми (1) з усіх боків облямовує кабіну (2) даного літального апарата, на даному апараті встановлено шість гвинтів вертикального зльоту-посадки

15 (3) із широкими лопатями, кут атаки яких найбільший у центральних частинах лопатей та поступово знижується і найменший на їх периферії (що забезпечує рівну підйомну силу та рівний супротив повітряним потокам по всій довжині лопаті), дані гвинти приводяться у рух або турбінами (турбогвинтова схема), або електродвигунами (електрогвинтова схема), дані двигуни розраховані на велику тягу (достатню для компенсації сили земного тяжіння, $F_{\text{тяги}_{\text{max}}} > m$ повністю завантаженого літального апарата помножену на 1 g) та на малу швидкість (більше 10 м/сек. або 36 км/год.) і виконані з можливістю забезпечення плавного вертикального злітання, зависання транспортного засобу у повітрі, його високоточне маневрування та плавну посадку, перпендикулярно осі валів даних шести двигунів (3) на транспортному засобі горизонтально

20 розташовані чотири турбореактивних двигуни горизонтального зміщення (4) (два на верхній половинці двоопуклого корпусу апарата та два на нижній його половинці), дані двигуни навпаки розраховані на малу тягу (мале прискорення $> 0,1 \text{ g}$) та на велику максимальну лінійну швидкість ($v_{\text{max}} > 1 \text{ маха}$) за рахунок використання реактивної тяги, що забезпечує плавне збільшення швидкості горизонтального руху транспортного засобу від 0 км/год. до максимальної швидкості (при його розгоні) та плавне зменшення швидкості його горизонтального руху від

30 максимальної швидкості до 0 км/год. (при гальмуванні), зменшення швидкості горизонтального руху досягається або вимкненням чотирьох турбореактивних двигунів горизонтального зміщення (гальмування зустрічними повітряними потоками) або при необхідності екстреного гальмування - розворотом транспортного засобу навколо своєї вертикальної осі на 180° (тоді чотири двигуни горизонтального зміщення замість прискорення виконують гальмування горизонтального руху транспортного засобу), при використанні електродвигунів (для обертання шести гвинтів вертикального зльоту) використовують літій-іонні, літій-полімерні або в ідеальному випадку бета-гальванічні (ядерні) акумуляторні батареї відповідної електроємності, даний транспортний засіб оснащений двома бортовими комп'ютерами (один основний, другий аварійний), трьома стереоскопічними камерами (перша для переднього обзору, друга для

40 заднього обзору, третя (паркувальна) - для нижнього обзору), сучасним навігаційним та комунікаційним обладнанням (згідно з вимогами Міжнародної цивільної авіації), також є можливість дистанційного керування транспортним засобом у безпілотному режимі за допомогою кодованих радіосигналів на кількох радіодіапазонах, розміри транспортного засобу, потужність двигунів та додаткове обладнання залежить від цілей та задач його використання, кількість двигунів вертикального зльоту може бути будь-якою, але не менше чотирьох (шість найоптимальніше з точки зору найбільшого процента використання площини крила під двигуни, при збільшенні кількості двигунів, кратній 2, 4, 6, 8 (тобто 8, 12, 16, 18, 24, 32, 48, 64, 96 і т. д.), - збільшується надійність та "живучість" такої системи, бо у разі відмови одного двигуна певної

50 групи, наприклад групи "ліво-передніх", "ліво-бокових", "ліво-задніх", "право-передніх", "право-бокових" або "право-задніх" двигунів - навантаження на себе візьмуть інші однакові за функцією двигуни і транспорт не втратить стабільність польоту та зависання, але при збільшенні кількості двигунів - зменшується процент корисного використання площини крила під двигуни та дещо ускладнюється система керування), аналогічно і кількість турбореактивних двигунів горизонтального польоту може бути будь-якою, але не менше чотирьох і при збільшенні їх

55 кількість повинна бути кратною 2, 4, 6, 8.

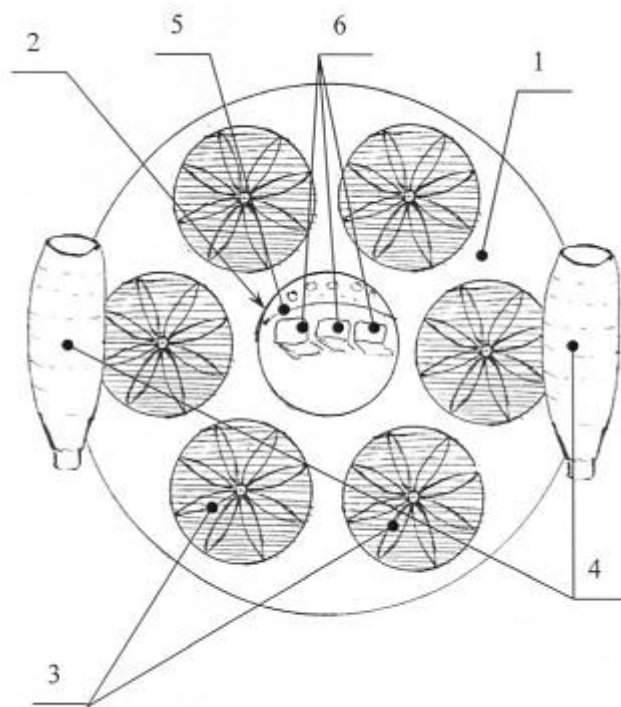


Fig. 1

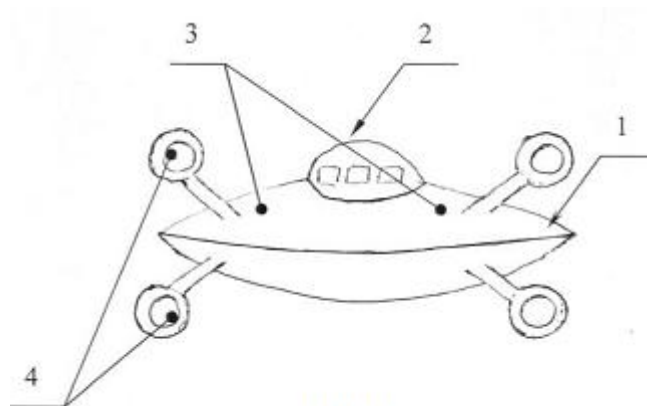


Fig. 2

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