



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **47857** (13) **U**
(51) МПК
B64C 39/02 (2009.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ОДНОМОТОРНИЙ БЕЗПІЛОТНИЙ ЛІТАЛЬНИЙ АПАРАТ ДЛЯ АВІАЦІЙНО-ХІМІЧНИХ РОБІТ

1

(21) u200909334

(22) 11.09.2009

(24) 25.02.2010

(46) 25.02.2010, Бюл.№ 4, 2010 р.

(72) МАТІЙЧИК МИХАЙЛО ПЕТРОВИЧ, КАЧАЛО
ІРИНА АНДРІЙВНА

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Одномоторний безпілотний літальний апарат для авіаційно-хімічних робіт, що складається з стрілоподібного та прямокутного у плані крила, носової гондоли та хвостової балки, що виконані у вигляді єдиного фюзеляжу, силової установки, що встановлена безпосередньо у носовій частині фю-

2

зеляжу, v-подібного та стрілоподібного хвостового оперення та робочих органів, які розміщені безпосередньо у внутрішньому об'ємі крила вздовж його розмаху, який **відрізняється** тим, що у крила, яке встановлено у нижній частині фюзеляжу, зменшено кут стрілоподібності, хвостове оперення виконано з вертикальним незнімним кілем та горизонтальним знімним стабілізатором, шасі ресорного типу виконано з передніми основними та заднім керованим стояками, а робочі органи виконані знімними і підвішені на кронштейнах під крилом вздовж його розмаху.

Розробка відноситься до авіаційної безпілотної техніки цивільної авіації для забезпечення виконання певних видів авіаційно-хімічних робіт (АХР). У безпілотному літальному апараті (БЛА) передбачено змінне бортове спеціальне обладнання з метою дотримання стандартів при внесенні діючих речовин з повітря.

На ринку розробок безпілотної авіаційної техніки цивільного призначення відомі на сьогодні БЛА для виконання АХР представлені зокрема вертолітними варіантами зі стартовою масою 60-100кг. Так у Японії впродовж 2005р. застосовувалось до 2000 вказаних БЛА для внесення рідких діючих речовин в стані дрібнодисперсного туману. Вони представляють собою вертольоти однороторної схеми з хвостовим ротором, ползковим шасі та підвісним авіаційно-хімічним бортовим обладнанням. Наприклад, БЛА «R - MAX Yamaha» має стартову масу біля 100кг та масу комерційного навантаження (рідких діючих речовин) до 30кг (опубл. у збірнику «UAV systems. The Global Perspective». 2005. р. 72. 86 - rue. 76016 Paris, France). Недоліком вказаних вертолітних БЛА є невелика робоча швидкість і відповідно невелика продуктивність, яка не забезпечує поширення комерційного застосування БЛА у цивільній авіації.

У цьому відношенні перспективніші є літакові БЛА. Відомий одномоторний безпілотний літальний апарат для захисту рослин (пат. України на корисну модель №34952. Опубл. 26.08.2008. Бюл.

№16. Матійчик М.П., Рибальченко О.С.). Він має крило, що виконане стрілоподібним та прямокутним у плані, носову гондолу та хвостову балку, що виконані у вигляді єдиного фюзеляжу, силову установку встановлену безпосередньо у носовій частині фюзеляжу. Хвостове оперення виконане «v»-подібним та стрілоподібним, а робочі органи розміщені безпосередньо у внутрішньому об'ємі крила вздовж його розмаху. Вказаний БЛА призначений для проведення певного типу АХР, які пов'язані з внесенням біологічно активних речовин з нормою внесення 0,2-20г/га. Широко відомі види АХР, зокрема ультрамалооб'ємне обприскування з нормами внесення 5кг/га даним типом БЛА не забезпечуються. Це пояснюється обмеженою масою корисного навантаження та невідповідністю його компоновальної схеми до реалізації АХР з нормами внесення до 5кг/га.

В основу корисної моделі поставлено задачу суттєвого збільшення маси комерційного навантаження безпілотного літального апарату для авіаційно-хімічних робіт шляхом удосконалення його компоновальної схеми, що дозволить забезпечити розширення діапазону норм внесення діючих речовин і тим самим виконувати більшу кількість відомих видів авіаційно-хімічних робіт.

Поставлена задача удосконалити корисну модель вирішується тим, що у безпілотному літальному апараті, у якому крило виконане стрілоподібним та прямокутним у плані, носова гондола та

(13) **U**

(11) **47857**

(19) **UA**

хвостова балка виконані у вигляді єдиного фюзеляжу, силова установка встановлена безпосередньо у носовій частині фюзеляжу, хвостове оперення виконано «v»-подібним та стрілоподібним, а робочі органи розміщені безпосередньо у внутрішньому об'ємі крила вздовж його розмаху згідно з корисною моделлю з метою забезпечення розширення діапазону норм внесення діючих речовин та виконання більшої кількості видів відомих авіаційно-хімічних робіт у крила відсутній кут стрілоподібності і його встановлено у нижній частині фюзеляжу, хвостове оперення виконано з вертикальним незнімним кілем та горизонтальним знімним стабілізатором а шасі виконане ресорного типу з сильно винесеними вперед передніми основними стояками та заднім керованим стояком. Робочі органи у корисній моделі виконані знімними і підвішені на кронштейнах під крилом вздовж його розмаху.

Фіг.1. Проекції одномоторного безпілотної літального апарату для авіаційно-хімічних робіт.

Корисна модель розроблена для ультрамалооб'ємного внесення рідких діючих захисних речовин у дрібнодисперсному стані на посіви сільськогосподарських культур. Підприємства - експлуатанти цивільної авіації можуть використовувати її під час виконання авіаційно-хімічних робіт у сільському та лісовому господарстві.

Одномоторний безпілотної літальний апарат виконаний як низькоплан нормальної схеми з прямокутним крилом без стрілоподібності та фюзеляжем з знімними панелями обшивання. Це потрібно для забезпечення спрощеного доступу у його внутрішні відсіки з метою технічного обслуговування та його очищення від залишків діючих захисних хімічних речовин, що вносилися.

БЛА складається (Фіг.1) з фюзеляжу 1, у носовій частині якого встановлена силова установка 2, оснащена повітряним гвинтом 3.

Фюзеляж має хребтову конструкцію з центральною трубою, до якої прикріплені: силова установка, вузол кріплення крил, вузли кріплення хімбака, вузли кріплення паливного бака, вузли кріплення бортового радіоелектронного обладнання (РЕО) та вузли кріплення вертикального хвостового оперення з хвостовою опорою.

Зовнішнє обшивання фюзеляжу представляє собою знімні панелі 4, 5, 6 та 7, які виконані з композиційних матеріалів. Панелі застосовані у зв'язку з організацією полегшеного доступу у внутрішні відсіки БЛА для його технічного обслуговування та очищення від залишків хімічних препаратів.

Хвостова частина фюзеляжу є одночасно ложементам для кріплення горизонтального оперення 8, яке виконано в єдиному конструктивному вузлі і знімається у транспортному положенні. Профіль горизонтального оперення плоский з $\bar{c} = 9\%$. Профіль руля висоти 9 - трикутний. Вертикальне оперення 10 виконано єдиним з хвостовою частиною фюзеляжу. Знімним є лише руль повороту 11. На рулі повороту застосовано аеро-

динамічний компенсатор.

Шасі тристоякового типу складається з передньої основної опори 12 ресорного типу, виконаної з композитних матеріалів. Вона винесена сильно вперед від центра ваги БЛА для забезпечення його стійкості від капотування на ґрунтових злітно-посадкових майданчиках. Хвостова опора 13 керована синхронно з рулем повороту. Однак для зменшення ударних навантажень на відповідні сервоприводи, опора оснащена пружинним демпфером 14, який не дозволяє ударному навантаженню прямо впливати на редуктор сервоприводу. Основна опора оснащена колесами розміром 200×60мм з гальмами роликів типу а хвостова (без гальм) – 100×40мм. Гальма основних коліс - диференціального типу.

Під знімною панеллю 5 встановлюється бак для хімпрепаратів місткістю біля 100л. Заправлення хімбака БЛА виконується під час його стоянки через люк 15 заливної горловини.

Під баком для хімпрепаратів закріплене крило 16, в якому застосовано профіль з відносною товщиною $\bar{c} = 15\%$. Крило виконане без кута поперечного «v». Воно оснащене односторонніми елеронами 17 вздовж розмаху, що можуть працювати також в режимах флапайронів та аеродинамічних гальмівних поверхонь. Сервоприводи елеронів розміщені на верхній поверхні крила у шахтах з метою їх захисту від впливу хімпрепаратів. Крило виконане роз'ємним і у транспортному положенні його половини демонтуються з фюзеляжу.

Робочі органи форсунокового типу розміщені на знімній штанзі 18, яка встановлена на кронштейнах 19 вздовж розмаху крила.

БЛА керується у ручному та автоматичному режимах. Режим ручного керування застосовується під час зльоту та посадки. В автоматичному режимі підтримуються задані програмою параметри курсу, крену, тангажу, швидкості польоту та норми внесення хімпрепарату.

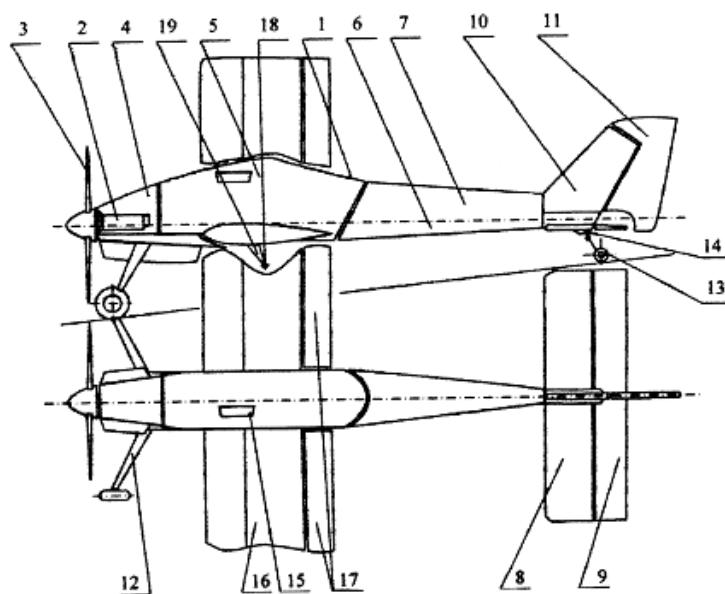
Бортовий комплект включає приймач системи радіокерування, автопілот з GPS-приймачем, сервоприводи та лужні батареї електроживлення. Електросітка БЛА виконана з загальною шиною «мінус».

Конструкція планера БЛА комбінована. В ній широко представлені композитні матеріали а також у незначній мірі метали.

Двигун поршневий, двоциліндровий, двотактний, оснащений трилопатеvim повітряним гвинтом. Система живлення двигуна представлена паливним баком, фільтрами та паливними насосами, виконаними разом з карбюраторами. Вхідні пристрої карбюраторів оснащені повітряними фільтрами. Випускний тракт двигуна оснащений ефективним глушником шуму випуску.

Технічні характеристики одномоторного безпілотної літального апарату для авіаційно-хімічних робіт

1. Стартова маса БЛА, кг	- до 200	8. Макс. віддалення в автоматичному режимі, км	- 10
2. Маса корисного навантаження (діючої речовини), кг	- до 100	9. Мінімальна висота польоту, м	- 1,5
3. Розмах крила, м	- 5,5	10. Спосіб startу,	- катапультний або по-літаковому;
4. Максимальна швидкість, км/год.	- 160	11. Спосіб посадки,	- на шасі або парашутний;
5. Потужність двигуна, кВт	- 35	12. Тривалість польоту, год.	- до 1,0.
6. Продуктивність обробки, га/год.	- до 60		
7. Макс. віддалення в ручному режимі, км	- 0,8		



Фіг. 1