



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **146558** (13) **U**
(51) МПК (2021.01)

B64C 27/00

B64C 1/00

B64C 31/028 (2006.01)

B64C 39/02 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2020 02869**

(22) Дата подання заявки: **12.05.2020**

(24) Дата, з якої є чинними
права інтелектуальної
власності: **04.03.2021**

(46) Публікація відомостей
про державну
реєстрацію: **03.03.2021, Бюл.№ 9**

(72) Винахідник(и):

**Макарчук Максим Віталійович (UA),
Франчук Роман Миколайович (UA),
Седоченко Євген Анатолійович (UA),
Коршиков Павло Володимирович (UA),
Ладиженський Олексій Михайлович (UA),
Смирнов Ігор Дмитрович (UA),
Єгошин Григорій Вікторович (UA),
Куц Сергій Михайлович (UA),
Роговий Юрій Олександрович (UA),
Богіла Антон Євгенович (UA),
Чендеков Олександр Олександрович
(UA),
Мельник Тарас Михайлович (UA),
Суханов Кирило Олександрович (UA),
Савченко Олександр Володимирович
(UA),
Йосипок Владислав Васильович (UA),
Романовський Олексій Євгенійович (UA)**

(73) Володілець (володільці):

**ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
"УКРСПЕЦСИСТЕМ",
вул. Жилинська, буд. 30/32, м. Київ, 01033
(UA)**

(74) Представник:

Сіхневич Олександр Віталійович

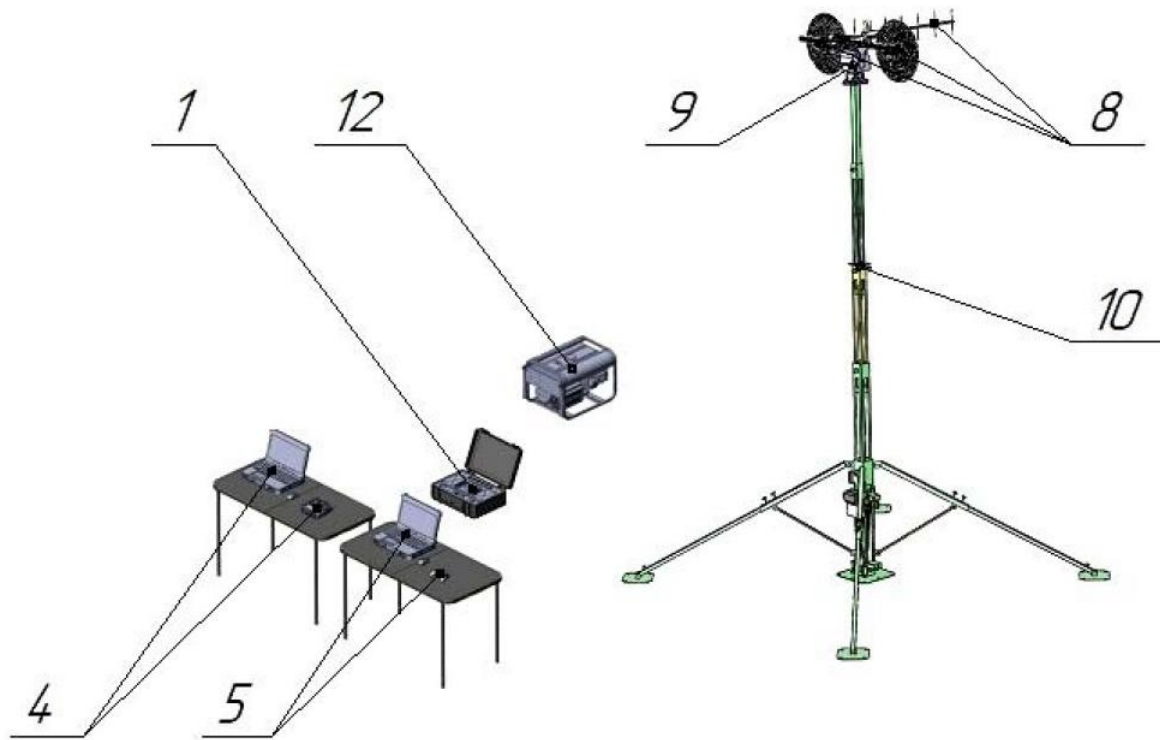
UA 146558 U

(54) БАГАТОЦІЛЬОВИЙ МОДУЛЬНИЙ БЕЗПІЛОТНИЙ АВІАЦІЙНИЙ КОМПЛЕКС ТИП S

(57) Реферат:

Багатоцільовий модульний безпілотний авіаційний комплекс тип S, що має у своєму складі наземний пункт дистанційного пілотування із принаймні однією станцією керування оператора БПЛА, принаймні однією станцією оператора цільового навантаження, обладнанням зв'язку наземного пункту дистанційного пілотування із шифруванням каналів зв'язку, до якого належить блок прийому та обробки каналу зв'язку і телеметрії, антенно-фідерні системи, що призначені для обміну даними із щонайменше одним БПЛА із системою автоматичного управління, обладнанням зв'язку БПЛА, елементами живлення високої енергоємності та змінним цільовим навантаженням, комплекс додатково має у своєму складі принаймні одну щоглу для розміщення обладнання зв'язку наземного пункту дистанційного пілотування, транспортну тару з ложементами. Наземний пункт дистанційного пілотування має конструктивно виділений блок комутації та управління, який об'єднує модулі пункту дистанційного пілотування у локальній мережі, забезпечує можливість під'єднання додаткових мобільних станцій керування БПЛА

та/або станцій керування цільовим навантаженням, до обладнання зв'язку наземного пункту дистанційного пілотування входить додатково універсальний модуль прийому та обробки ІР каналу зв'язку, а блок прийому та обробки каналу зв'язку і телеметрії використовують, як додатковий (резервний). Канали передачі інформації можна змінювати (як модулі), антенно-фідерні системи представлені антенами каналу зв'язку і телеметрії та універсального ІР каналу зв'язку, які разом із блоком каналу зв'язку і телеметрії та універсальним модулем прийому та обробки ІР каналу зв'язку встановлюються на антенотрекері, який в свою чергу монтується на щоглу та/або квадропідстанції керування мають можливість передавати дані на інші системи зв'язку: мережу Інтернет, супутниковий чи стільниковий зв'язок, а комплекс має у своєму складі принаймні один генератор та не потребує додаткових засобів чи інструментів для повноцінного використання.



Фіг. 1

Корисна модель належить до галузі авіації, а саме до безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) та призначена для застосування у військовій або цивільній галузі, а саме для ведення військової розвідки, контролю громадської безпеки, геодезії та картографії, використанню у пошуково-рятувальних роботах, спостереження за об'єктами/цільми шляхом аерофото- та відеозйомки, фіксування та передачу координат об'єктів/цілей у режимі реального часу, використання для спостереження у сільському господарстві. Спостереження об'єктів і цілей реалізовано у видимому й інфрачервоному діапазонах в автоматичному та напівавтоматичному режимах керування.

З існуючого рівня техніки відома корисна модель - безпілотний авіаційний комплекс, що включає безпілотний літальний апарат (БпЛА), наземний мобільний пункт дистанційного пілотування, що являє собою цільний модуль із станціями керування оператора БпЛА та оператора цільового навантаження, антенний комплекс, щоглу і/або штатив для кріплення антенного комплексу, комплект акумуляторних батарей для безпілотного літального апарата, зарядну станцію, пульт технологічний для передпольотної перевірки, комплект запасних частин і допоміжного обладнання для проведення дрібного ремонту в польових умовах. Комплекс має єдиний цифровий канал зв'язку з динамічним шифруванням на базі відповідного радіомодему. БпАК оснащено двома літальними апаратами, що дозволяє організовувати безперервне спостереження, а також зберігає його працездатність у разі втрати за непередбачуваних обставин. У складеному для транспортування вигляді комплекс має три контейнери (2 транспортних ящики 1700×400×500 мм, 1 кейс наземного пункту дистанційного пілотування (1200×250×500). Загальний обсяг комплексу в стані для транспортування не перевищує 1 м³. БпЛА, що є складовою даного комплексу, містить фюзеляж, крило великого видовження, елерони, закрилки, стабілізатор, руль висоти, киль, руль повороту, електродвигун із тягнучим гвинтом, систему автоматичного управління польотом, що забезпечує автоматичний політ по заданій траєкторії і автоматичний режим зльоту/посадки, вузли управління, оснащені сервоприводами, підвісний пристрій, що оснащений відеокамерою з 30-кратним оптичним збільшенням, гіростабілізовану по двох осях, автоматичну систему парашутної посадки, що складається з двох парашутів - основного та витяжного, розміщених під кришкою верхнього обтікача, внутрішній контейнер з повітряною подушкою та імпелером (Патент України №108845 від 25.07.2016).

Серед недоліків даної корисної моделі слід виділити:

- пункт дистанційного пілотування, що являє собою цільний модуль із станціями керування оператора БпЛА та оператора цільового навантаження, таке виконання пункту пілотування виключає можливість окремого розміщення органів керування оператора БпЛА та оператора цільового навантаження;

- неповноцінність комплексу, відсутність у його складі генератора, метеостанції, динамометричного інструменту, системи наземного охолодження та живлення БпЛА, додаткового спорядження, необхідного для використання під час військової розвідки, на кшталт маскувальних сіток, відсутність аптечки та вогнегасників, для запобігання негативних наслідків при позаштатних ситуаціях, відсутність необхідного спорядження для членів екіпажу під час довготривалого використання БпАК, серед якого палатки - тенти, столи, стільці;

- недостатня потужність радіо, відео та модулів телеметрії, відсутність антенотрекера та відсутність дублювання каналу зв'язку та телеметрії, що має наслідком недостатню дальність дії і надійність БпАК;

- відсутність у конструкції БпЛА можливості встановлення модулів системи вертикального зльоту та приземлення, і як наслідок, обмеженість сценаріїв застосування БпЛА в умовах відсутності злітно-посадкової смуги або іншого придатного покриття для виконання зльоту та посадки БпЛА;

- відсутність можливості використання кількох БпЛА як ретрансляторів один одного для керування на великому віддаленні від пункту дистанційного пілотування;

- у конструкції БпЛА не передбачена можливість встановлення транспондера - автовідповідача для диспетчерських служб та інших бортів у повітрі, що підвищує небезпеку під час використання повітряного простору, модуля радіаційної розвідки чи моніторингу радіаційного забруднення територій, модуля радіомоніторингу чи мультикамерного модуля із рознесенням камер більше 1 м, для застосування у геодезії;

- недостатній максимальний час польоту БпЛА, через використання силової установки із електродвигуном, елементи живлення якого не мають достатньої питомої енергоємності в порівнянні із паливом, при використанні двигуна внутрішнього згорання;

- розташування силової установки у носовій частині, що обмежує огляд цільового навантаження, в даному випадку відеокамери, яка встановлена на підвісі, а тягнучий гвинт

викликає інтерференцію між гвинтом та корпусом БпЛА;

- недостатній об'єм підвісного пристрою для цільового навантаження, серед якого наявна лише відеокамера з підвісом, що виключає можливість встановлення планових фотокамер для виконання аерофотозйомки високої якості та роздільної здатності.

До аналогів заявленої корисної моделі також слід віднести безпілотний авіаційний комплекс, що має у своєму складі наземну робочу станцію (пункт дистанційного пілотування) із вбудованою антенно-фідерною системою радіо-, відео- та передавача телеметрії, із автономною системою живлення від акумуляторів або живлення від зовнішнього джерела, БпЛА із парашутною системою приземлення та легкознімним цільовим модулем, що виконаний за класичною схемою високоплана із V-подібним хвостовим оперенням та безколекторним електродвигуном із штовхаючим гвинтом, транспортувальний кейс, що виконаний із водонепроникної тканини та високоміцних авіаційних металевих сплавів, з можливістю його трансформування в ложемент для збирання безпілотного літального апарата, стартову систему катапультного типу, аварійний контролер парашутної системи, модуль дистанційного моніторингу наземної робочої станції. БпЛА оснащений програмним забезпеченням для планування місій, а незалежні комп'ютери наземної робочої станції дозволяють обробляти відображення та записувати телеметричну польотну інформацію і відеоінформацію. Корпус БпЛА виконано з високоміцного склопластику і вуглепластику, він має модульну конструкцію крила з можливістю додавання спеціальних секцій для зміни розмаху та площі крила відповідно до умов застосування. БпЛА виконано з можливістю розбирання для перевезення в транспортувальному кейсі, а також він додатково оснащений багаторазовою системою м'якої посадки з надувною подушкою із електричним джерелом живлення, польотним контролером для автоматичного керування безпілотним літаком та корисним навантаженням відповідно до заданої програми польоту (Патент України №137364 від 10.10.2019).

До недоліків даної корисної моделі слід віднести:

- неповноцінність комплексу, відсутність у його складі метеостанції, динамометричного інструменту, системи наземного охолодження та живлення БпЛА, генератора, а живлення пункту дистанційного пілотування забезпечується акумуляторними батареями або зовнішнім джерелом живлення, тому за умов розгортання комплексу в польових умовах та відсутності генератора, комплекс може отримувати живлення лише виключно за допомогою вбудованих акумуляторних батарей, що знижує час його автономної роботи, відсутність у його складі запасних частин, додаткового спорядження, необхідного для використання під час військової розвідки, на кшталт маскувальних сіток, відсутність аптечки та вогнегасників, для запобігання негативних наслідків при позаштатних ситуаціях, відсутність необхідного спорядження для членів екіпажу під час довготривалого використання БпЛА, серед якого палатки - тенти, столи, стільці;

- поєднання усіх конструктивних елементів пункту дистанційного пілотування в одному модулі, і як наслідок, неможливість окремого розміщення органів керування оператором БпЛА та оператора цільового навантаження, неможливість окремого розміщення та рознесення антенно-фідерних систем;

- недостатня потужність радіо, відео та модулів телеметрії, відсутність антенотрекера та відсутність дублювання каналу зв'язку та телеметрії, що має наслідком недостатню дальність дії і надійність БпЛА;

- відсутність можливості використання кількох БпЛА як ретрансляторів один одного для керування на великому віддаленні від пункту дистанційного пілотування;

- відсутність як основного чи додаткового елемента у складі комплексу модуля системи вертикального зльоту та приземлення, і як наслідок, обмеженість сценаріїв застосування БпЛА в умовах відсутності злітно - посадкової смуги або іншого придатного покриття для виконання зльоту та посадки БпЛА;

- у конструкції БпЛА не передбачена можливість встановлення транспондера, модуля радіаційної розвідки чи моніторингу радіаційного забруднення територій, модуля радіомоніторингу чи мультикамерного модуля із рознесенням камер більше 1 м, для застосування у геодезії;

- відсутність можливості використання кількох БпЛА як ретрансляторів один одного для керування на великому віддаленні;

- недостатній об'єм вільного простору у фюзеляжі БпЛА, що призначений для встановлення цільового навантаження, а також відсутність шасі, що має наслідком досить обмежену варіативність встановлення та кількість одиниць цільового навантаження, що обмежується одним модулем;

- відсутність шасі у конструкції БпЛА, і як наслідок, можливість виконання безаварійної

посадки виключно за допомогою парашутної системи або повітряної подушки.

За найближчий аналог корисної моделі було віднесено безпілотний авіаційний комплекс, що включає наземний пункт дистанційного пілотування, оснащений окремими станціями оператора БпЛА та оператора цільового навантаження (електронні станції керування представлені у вигляді ноутбуків або планшетних ПК із відповідним програмним забезпеченням), телескопічну щоглу, оснащену телеметрією, радіо- та відеоантенами, відповідними передавачами із захищеними каналами зв'язку, живлення пункту дистанційного пілотування забезпечується акумуляторними батареями або зовнішнім живленням, до складу БпЛА входить також безпілотний літальний апарат, що виконаний за схемою «літаюче крило», оснащений силовою установкою у вигляді електродвигуна із штовхаючим гвинтом, транспортний контейнер для БпЛА та два транспортних контейнери для обладнання. Транспортні контейнери призначені для зберігання і транспортування елементів енергоживлення безпілотного авіаційного комплексу, елементів цільового навантаження, елементів кріплення телескопічної щогли, приладів механізованого старту та іншого обладнання, що входить до складу БпЛА. Також, транспортний контейнер БпЛА і два транспортні контейнери для обладнання виконані з можливістю трансформування у робоче місце оператора БпЛА та оператора цільового навантаження. БпЛА має центроплан із відсіком цільового навантаження, до якого входить гіростабілізований керований механізм з відеокамерою, що має можливість оптичного збільшення не менш 10х, і цифрова фотокамера з дозвільним значенням 10,2 мріх. До складу другого змінного модуля входить: сумісний гіростабілізований керований механізм із тепловізійною і відеокамерою, що має можливість оптичного збільшення не менш 10х і цифрова фотокамера з дозвільним значенням 10,2 мріх. БпЛА також містить електронну систему до складу якої входять: польотний контролер з периферійним обладнанням, сервоприводи, телеметричний модем і відеопередавач, які розташовані в корпусі безпілотного літального апарату поза межами відсіку цільового навантаження, при цьому в режимі польоту польотний контролер виконаний з можливістю реалізації безпілотним літальним апаратом функції автоматичного виконання польотного завдання на підставі запрограмованих параметрів його польоту, а також з можливістю передачі телеметричних даних безпілотного літального апарату на електронний засіб оператора в режимі реального часу через телеметрію і відеоантени та захищений канал зв'язку електронного засобу оператора (Патент України №126018 від 25.05.2018).

До недоліків аналогу слід віднести:

- неповноцінність комплексу, відсутність у його складі катапульти, генератора, а живлення пункту дистанційного пілотування забезпечується акумуляторними батареями або зовнішнім живленням, тому за умов розгортання комплексу в польових умовах та відсутності генератора, комплекс може отримувати живлення лише виключно за допомогою вбудованих акумуляторних батарей, що знижує час його автономної роботи, відсутність у його складі додаткового спорядження, необхідного для використання під час військової розвідки, на кшталт маскувальних сіток, відсутність аптечки та вогнегасників, для запобігання негативних наслідків при позаштатних ситуаціях;

- відсутність приводу підйому/спуску щогли, що ускладнює розгортання комплексу, а також відсутність антенотрекера для антенно-фідерних систем та відсутність дублювання каналу зв'язку та телеметрії, що має наслідком недостатню дальність дії і надійність БпЛА;

- виконання БпЛА у формі «літаючого крила», що хоч частково спрощує конструкцію, але суттєво обмежує можливості встановлення модулів цільового навантаження, як у кількісному, так і в якісному відношенні.

- відсутність у конструкції БпЛА шасі або інших засобів безаварійного приземлення, на кшталт парашутної системи чи амортизаційної повітряної подушки, що зменшує загальну надійність комплексу та підвищує шанс пошкодження цільового навантаження;

- відсутність у конструкції БпЛА можливості встановлення модулів системи вертикального зльоту та приземлення, і як наслідок, обмеженість сценаріїв застосування БпЛА в умовах відсутності злітно-посадкової смуги або іншого придатного покриття для виконання зльоту та посадки БпЛА;

- відсутність можливості збільшення розмаху крила, за рахунок встановлення крилових вставок;

- не передбачена можливість встановлення транспондера, модуля радіаційної розвідки чи моніторингу радіаційного забруднення територій, модуля радіомоніторингу чи мультикамерного модуля із рознесенням камер більше 1 м, для застосування у геодезії;

- недостатній максимальний час польоту БпЛА, через використання силової установки із електродвигуном, елементи живлення якого не мають достатньої питомої енергоємності в порівнянні із паливом, при використанні двигуна внутрішнього згорання;

В основу корисної моделі поставлена задача створення багатоцільового, модульного (з можливістю окремого розміщення оператора БПЛА та оператора цільового навантаження, рознесення антенно-фідерних систем, додаванням нових модулів), повністю автономного, самодостатнього (з можливістю технічного обслуговування, ремонту та повноцінного використання без будь-яких додаткових знарядь чи інструментів), високо мобільного (з
5
можливістю зручного транспортування у транспортній тарі), стійкого до радіоперешкод та засобів радіоелектронної боротьби (із шифруванням та дублюванням каналів зв'язку), з
можливістю безпечного використання варіативного за способами виконання безпілотного авіаційного комплексу.

Поставлена задача вирішується тим, що багатоцільовий модульний безпілотний авіаційний комплекс тип S, що має у своєму складі наземний пункт дистанційного пілотування із принаймні однією станцією керування оператора БПЛА, принаймні однією станцією оператора цільового навантаження, обладнанням зв'язку наземного пункту дистанційного пілотування із шифруванням каналів зв'язку, до якого належить блок прийому та обробки каналу зв'язку і телеметрії, антенно-фідерні системи, що призначені для обміну даними із щонайменше одним БПЛА із системою автоматичного управління, обладнанням зв'язку БПЛА, елементами живлення високої енергоємності та змінним цільовим навантаженням, комплекс додатково має у своєму складі принаймні одну щоглу для розміщення обладнання зв'язку наземного пункту дистанційного пілотування, транспортну тару з ложементами. Наземний пункт дистанційного пілотування має конструктивно виділений блок комутації та управління, який об'єднує модулі пункту дистанційного пілотування у локальній мережі, забезпечує можливість під'єднання додаткових мобільних станцій керування БПЛА та/або станцій керування цільовим навантаженням, до обладнання зв'язку наземного пункту дистанційного пілотування входить
20
додатково універсальний модуль прийому та обробки IP каналу зв'язку, а блок прийому та обробки каналу зв'язку і телеметрії використовують, як додатковий (резервний). Канали передачі інформації можна змінювати (як модулі), антенно-фідерні системи представлені антенами каналу зв'язку і телеметрії та універсального IP каналу зв'язку, які разом із блоком каналу зв'язку і телеметрії та універсальним модулем прийому та обробки IP каналу зв'язку встановлюються на антенотрекері, який в свою чергу монтується на щоглу та/або
30
квадроподстанції керування мають можливість передавати дані на інші системи зв'язку: мережу Інтернет, супутниковий чи стільниковий зв'язок, а комплекс має у своєму складі, принаймні один генератор та не потребує додаткових засобів чи інструментів для повноцінного використання.

Комплекс відрізняється тим, що БПЛА має розбірну конструкцію, виконаний за аеродинамічною схемою високоплана із двобалковим А-подібним хвостовим оперенням, оснащений силовою установкою внутрішнього згоряння, елементами живлення високої енергоємності, що представлені літій-полімер-графеновими акумуляторними батареями, має модульну конструкцію, з'єднання модулів та конструктивних елементів реалізоване за допомогою швидко роз'єднання з'єднання.

Комплекс відрізняється тим, що елементами живлення високої енергоємності БПЛА виступають літій-полімер-графенові акумуляторні батареї.

Комплекс відрізняється тим, що як цільове навантаження БПЛА використовують модуль стабілізованого оптико-електронного пристрою з електрооптичною та тепловізійною камерами із блоком обробки відео зображення та/або планову фотокамеру, та/або модуль системи доставки й скидання цільового вантажу, та/або модуль проведення радіаційної розвідки чи моніторингу радіаційного забруднення територій, та/або модуль проведення радіорозвідки чи радіомоніторингу, та/або мультикамерний модуль із рознесенням камер на відстань більше 1 м та/або модуль транспондера-автовідповідача для диспетчерських служб та інших бортів.

Комплекс відрізняється тим, що система автоматичного управління забезпечує можливість здійснення БПЛА автоматичного зльоту та приземлення, автоматичного польоту за попередньо запланованим маршрутом, який включає в себе траєкторію польоту між контрольними точками, встановлення висоти польоту та виконання певних команд прив'язаних до координат траєкторії польоту.

Комплекс відрізняється тим, що використовує БПЛА як ретранслятори для збільшення дальності дії.

Комплекс відрізняється тим, що оснащений катапультною для запуску БПЛА та/або пристроєм запуску БПЛА із автомобіля, а БПЛА, у складі комплексу, додатково оснащений модулем аварійного парашуту та/або системою вертикального зльоту та приземлення.

Комплекс відрізняється тим, що крилові вставки системи вертикального зльоту та приземлення можуть використовуватись як окремий модуль для зміни розмаху крила, а при використанні системи вертикального зльоту та приземлення на БПЛА застосовують полегшене

шасі зі зменшеними габаритами.

Комплекс відрізняється тим, що квадропод та щогла мають розбірну конструкцію, а щогла додатково оснащена приводом підйому/спуску.

Комплекс відрізняється тим, що має у своєму складі зарядні пристрої для акумуляторних батарей модулів комплексу; прилади діагностування акумуляторних батарей; заправну станцію БпЛА; паливно-мастильні матеріали із необхідним обладнанням у вигляді ємкостей, лійок, фільтрів; складні ложементи; динамометричний інструмент; додатковий (запасний) модуль маршевої силової установки у зборі; інструменти; запасні частини; запасні метизи; метеостанція; маскувальні сітки; вогнегасники та аптечки; рації для зв'язку екіпажу; шумозахисні навушники для членів екіпажу; складна лопатка; швидко розбірні столи та стільці пневматична катапультя та/або система запуску БпЛА із автомобіля; система наземного живлення та охолодження БпЛА.

Суть корисної моделі пояснюють креслення.:

На Фіг. 1 - загальний вигляд та приклад розміщення модулів та елементів пункту дистанційного пілотування;

На Фіг. 2 - загальний вигляд квадропода зі встановленим антенотрекером;

На Фіг. 3 - загальний вигляд БпЛА, який входить до комплексу у варіанті без модулів системи вертикального зльоту та приземлення, що розміщений на експлуатаційному ложементі;

На Фіг. 4 - загальний вигляд БпЛА, що входить до комплексу у варіанті з модулями системи вертикального зльоту та приземлення;

На Фіг. 5 - зображення фрагменту фюзеляжу БпЛА у розрізі та приклад встановлення елементів цільового спорядження, серед яких зліва на право зображено: блок обробки відеозображення; двохосьовий гіростабілізований підвіс з електрооптичною та тепловізійною камерами; фотокамера з керованим спуском;

На Фіг. 6 - загальний вигляд одного із елементів транспортної тари із ложементами (ящик для зберігання та транспортування модуля додаткової (запасної) маршевої силової установки БпЛА).

Багатоцільовий модульний безпілотний авіаційний комплекс складається із наземного пункту дистанційного пілотування, додаткових наземних елементів та модулів комплексу, принаймні одного безпілотного літального апарату, додаткових модулів БпЛА.

До складових наземного пункту дистанційного пілотування відносять блок комутації та управління (1), що виконаний у формі протиударного кейсу із мережевими портами, портами каналів зв'язку і телеметрії, каналів відеозв'язку та роз'ємом для під'єднання до джерела живлення. Блок комутації та управління (1) складається із безперебійного блоку живлення зі вбудованими акумуляторними батареями та мережевого комутатора, забезпечує власне безперебійне живлення та безперебійне живлення обладнання зв'язку наземного пункту пілотування, а саме блоку прийому та обробки каналу керування і телеметрії (2) та універсального модуля прийому та обробки IP каналу зв'язку (3), а також виконує роль комутатора, що забезпечує поєднання та спільну роботу модулів пункту дистанційного пілотування у локальній мережі, а саме блоку (2), модуля (3) та мобільних станцій керування оператора БпЛА (4) і оператора цільового навантаження (5).

Обладнання зв'язку пункту дистанційного пілотування призначене для обміну даними із БпЛА (6), де блок прийому та обробки каналу зв'язку і телеметрії (2) призначений для керування та прийому даних телеметрії БпЛА (6), а універсальний модуль прийому та обробки IP каналу зв'язку (3) окрім дублювання функцій блоку прийому та обробки каналу зв'язку і телеметрії (2) виконує також керування цільовим навантаженням (7), в тому числі прийом відеосигналу від БпЛА (6), запису відео на накопичувач даних, а також передачу потокового відео по внутрішній локальній мережі до блоку комутації та управління (1), після чого через локальну мережу до станцій керування оператора БпЛА (4) та оператора цільового навантаження (5). Дублювання каналу керування і телеметрії БпЛА (6) забезпечує високу надійність комплексу в цілому, а застосування універсального модуля прийому та обробки IP каналу зв'язку (3) забезпечує можливість керування широким колом різноманітних модулів цільового навантаження (7), без використання додаткових каналів зв'язку. Окрім потокового відео на станції (4, 5) у режимі реального часу виводиться уся телеметрична та інша інформація від датчиків та систем БпЛА (6). До обладнання зв'язку також належать антенно-фідерні системи - антени каналу зв'язку і телеметрії та IP каналу зв'язку (8), що слугують для передавання радіочастотного сигналу від/до БпЛА (6) та від/до блоку прийому та обробки каналу зв'язку і телеметрії (2) та універсального модуля прийому та обробки IP каналу зв'язку (3). Відсутність інтерференції між каналами зв'язку надає можливість розмістити антени (8) разом із блоком (2) та модулем зв'язку (3) на одному антенотрекері (9) - пристрої автоматичного позиціонування антенно-фідерних

систем у напрямку БпЛА (6), що покликаний забезпечувати постійний та якісний радіозв'язок між пунктом дистанційного пілотування та БпЛА (6), а також збільшувати дальність зв'язку. Антенотрекер (9) розташовується на щоглі (10) телескопічної конструкції із приводом підйому/спуску. Як альтернатива, для виконання польотних завдань малого або середнього віддалення, антенотрекер (9) із антенами (8), блоком (2) та модулем зв'язку (3) розташовують на квадроподі (11), що дозволяє зменшити об'єм обладнання комплексу, а також час розгортання пункту дистанційного пілотування. Обладнання зв'язку БпЛА, зокрема блок прийому та обробки каналу зв'язку і телеметрії (2), універсальний модуль прийому та обробки IP каналу зв'язку (3) та складові елементи антенотрекера (9) розміщені у волого-та пілозахисних корпусах.

Складовими пункту дистанційного пілотування є також мобільна станція керування оператора БпЛА (4), що призначена для дистанційного керування та моніторингу стану та положення БпЛА (6) зовнішнім пілотом (оператором), та складається із ноутбука з встановленим спеціалізованим програмним забезпеченням та пульта дистанційного керування. Мобільна станція керування оператора цільового навантаження (5) призначена для керування цільовим навантаженням (7), що встановлене на БпЛА (6) та складається із ноутбука з встановленим спеціалізованим програмним забезпеченням та джойстика. Станції (4, 5) з'єднуються із локальною мережею комплексу шляхом з'єднання із блоком комутації та управління (1), відповідно, мають власні елементи живлення, а також є повністю мобільними. Для передачі даних на інші системи є можливість під'єднання мобільних станцій керування (4, 5) до мережі Інтернет, супутникових чи стільникових систем зв'язку. Генератор (12) слугує альтернативним джерелом живлення пункту дистанційного пілотування, за умов експлуатації у польових умовах або відсутності мережевого електропостачання. Модульна конструкція наземного пункту дистанційного пілотування дає можливість віддалено розміщувати робочі місця операторів, для захисту від радіочастотного випромінювання обладнання зв'язку.

Самодостатність БпЛА забезпечується широким спектром додаткових модулів та елементів, що забезпечують можливість повноцінного використання, проведення технічного обслуговування чи дрібного ремонту в польових умовах без застосування додаткових інструментів чи знарядь, що не входять до складу комплексу. Серед них слід виділити: зарядні пристрої для акумуляторних батарей модулів комплексу; прилади діагностування акумуляторних батарей; заправну станцію БпЛА; паливно-мастильні матеріали із необхідним обладнанням у вигляді ємкостей, лійок, фільтрів для обслуговування двигуна силової установки БпЛА та генератора (12); складні ложементи для полегшення технічного обслуговування, ремонту та приведення БпЛА (6) у польотний стан; динамометричний інструмент для обслуговування БпЛА (6); додатковий (запасний) модуль маршевої силової установки у зборі, для забезпечення можливості швидкої заміни силової установки в разі поломки чи пошкодження, необхідності проведення планового технічного обслуговування двигуна чи закінчення його ресурсу; інструменти - викрутки, набори ключів, щупів, щіток, інструменти обслуговування двигуна внутрішнього згорання; комплекти запасних частин - повітряні гвинти, запасні частини двигуна внутрішнього згорання, підшипники, свічки запалювання, стійки шасі, батареї живлення; запасні метизи - шайби та гвинти; метеостанція для визначення поточних погодних умов; маскувальні сітки для забезпечення малопомітності пункту дистанційного пілотування; вогнегасники та аптечки, що призначені для запобігання негативних наслідків при позаштатних ситуаціях у роботі комплексу; рації для зв'язку екіпажу; шумозахисні навушники для членів екіпажу; складна лопатка; швидкорозбірні столи та стільці, що призначені для окремого розміщення мобільних станцій керування (4, 5) та відповідно, робочих місць операторів БпЛА та цільового спорядження, пневматична катапульта, що забезпечує необхідне прискорення БпЛА для зльоту, в умовах, де провести зліт із розбігом неможливо та/або система запуску БпЛА із автомобіля, що підвищує загальну мобільність комплексу. Додатковим наземним елементом БпЛА є також система наземного живлення та охолодження БпЛА, яка за допомогою електроventиляторів здійснює охолодження радіаторів електронних компонентів обладнання зв'язку та цільового навантаження (7) при тривалості роботи електронних систем БпЛА (6) більше десяти хвилин без виконання польоту, дана система також запобігає розрядженню елементів живлення БпЛА, наприклад під час виконання технічного обслуговування. Елементи системи наземного охолодження та живлення, що виконують задачі охолодження (системи охолодження із електроventиляторами) або живлення (кабель-адаптер) можуть використовуватись як окремо один від одного так і разом, в залежності від умов навколишнього середовища та терміну проведення технічного обслуговування. Усі додаткові елементи комплексу мають своє місце у ложементах транспортної тари.

У якості безпілотного літального апарату (6) комплексу виступає БпЛА PD-1, виконаний за

аеродинамічною схемою високоплана із двобалковим А-подібним хвостовим оперенням. До його складу входить планер БпЛА із шасі, силова установка із двигуном внутрішнього згоряння та паливною системою, система автоматичного управління польотом, система управління БпЛА - електродистанційна із використанням сервоприводів, система бортового живлення, обладнання зв'язку БпЛА та цільове навантаження (7).

Корпус планера розбірний, виконаний із композитних матеріалів та переважно має напівмонококову конструкцію, складається із фюзеляжу з шасі, до якого кріпиться за допомогою швидкороз'ємного з'єднання центроплан, що оснащений односекційними закрилками та за допомогою швидкороз'ємних замків з'єднаний із консолями крила, що оснащені елеронами. Хвостове А-подібне оперення оснащене рулями висоти-напрямку (рудерваторами) та з'єднується із центропланом за допомогою хвостових балок.

Система автоматичного управління польотом розташована у внутрішній порожнині центроплану та включає в себе комплекс пристроїв, які відповідають за можливість здійснення БпЛА (6) автоматичного зльоту та приземлення, автоматичного польоту за попередньо запланованим маршрутом, який включає в себе траєкторію польоту між контрольними точками, встановлення висоти польоту та виконання певних команд прив'язаних до координат траєкторії польоту (наприклад відеозйомка чи фотозйомка), що об'єднані в спільному корпусі, з якого для комутації з системами та датчиками БпЛА (6) наявні інтерфейси під'єднання та виведені електричні джгути.

До обладнання зв'язку БпЛА відносяться пристрої, що встановлені безпосередньо на БпЛА (6) та беруть участь у радіообміні між БпЛА (6) та пунктом дистанційного пілотування. Керування БпЛА (6) і цільовим навантаженням (7) реалізується через єдиний універсальний IP канал зв'язку або резервний незалежний канал зв'язку і телеметрії. Канали передачі інформації можуть змінюватись (як модулі), в залежності від потреб цільового навантаження чи навантаженості ефіру. Обидва канали зв'язку мають шифрування для уникнення перехоплення (у випадку із БпЛА військового застосування) чи створення перешкод іншим користувачам радіопростору (у випадку цивільного застосування). Серед обладнання зв'язку БпЛА слід виділити: блок та антени IP каналу зв'язку БпЛА, що виконує радіообмін із модулем прийому та обробки IP каналу зв'язку (3), підсилювач зв'язку та телеметрії, що розташований в лівій консолі крила та підсилює вхідний радіочастотний сигнал; модем зв'язку та телеметрії, що розташований в лівій консолі крила та забезпечує обмін даними між системою автоматичного управління польотом та радіоканалом; антена телеметрії, що розташована в закінцівці лівої консолі крила, функцією якої є випромінювання та прийом радіочастотного сигналу телеметрії; модуль приймача пульта дистанційного керування, що розташований в правому стабілізаторі та приймає керуючий сигнал від пульта при керуванні БпЛА (6) на відстані прямої видимості.

Використання універсального IP каналу зв'язку дозволяє використовувати БпЛА (6) у складі комплексу як ретранслятори, шляхом встановлення синхронізованого мережевого з'єднання між кількома БпЛА (6) у складі одного комплексу, що дозволяє значно збільшити дальність дії БпЛА.

Цільове навантаження (7) має широку варіативність та різні варіанти виконання, в залежності від цільового використання комплексу. Фюзеляж БпЛА (6) має відповідний відсік, що призначений для встановлення цільового навантаження (7), де можуть бути розміщені наприклад такі елементи одночасно: модуль стабілізованого оптико-електронного пристрою з електрооптичною та тепловізійною камерами; блок обробки відеозображення, що призначений для налаштування та керування модулем стабілізованого оптико-електронного пристрою, прийому та обробки вхідного сигналу із камер модуля стабілізованого оптико-електронного пристрою, а також для передачі вихідного відеосигналу на модуль відеомодулятора, що входить до обладнання зв'язку БпЛА; планова фотокамера з керованим спуском (Фіг. 5).

Серед альтернативних модулів цільового навантаження доступні для встановлення також: модуль системи доставки й скидання цільового вантажу та/або модуль проведення радіаційної розвідки чи моніторингу радіаційного забруднення територій та/або модуль проведення радіорозвідки чи радіомоніторингу та/або мультикамерний модуль із рознесенням камер на відстань більше 1 м (для застосування у геодезії) та/або модуль транспондера-автовідповідача для диспетчерських служб та інших бортів, для безпечного використання повітряного простору, тощо. Виконання та технічні характеристики вищезгаданих модулів можуть варіюватись, в залежності від потреб користувача, граничної вартості комплексу чи польотного завдання. Так, до прикладу, модуль стабілізованого оптико-електронного пристрою з електрооптичною та тепловізійною камерами має варіативність виконання, окрім базових функцій спостереження за об'єктами/цільми шляхом аерофото- та відеозйомки, фіксування та передачі точних координат об'єктів/цілей у режимі реального часу може бути замінений на модуль, що окрім вищеописаних функцій може також супроводжувати об'єкти/цілі в режимі реальному часі, а також виконувати

лазерне цілевказання для військових потреб. Заявник не обмежується модулями цільового навантаження наведеними вище, оскільки застосування модулів обмежується виключно їх розмірами та вагою. Керування елементами цільового навантаження виконується за допомогою мобільної станції керування оператора цільового навантаження (5), через систему автоматичного управління польотом.

Додатково, за рахунок модульності, у конструкцію БпЛА (6) між центропланом та консолями крила може інтегруватись система вертикального зльоту та приземлення (13) (Фіг. 4), що виконана у вигляді крилових вставок із двома балками, кожна з яких оснащена двома електродвигунами та незалежними елементами живлення, а керування системою виконується за допомогою системи автоматичного управління. Крилові вставки та балки з'єднані за допомогою швидкороз'ємних замків, що дає можливість окремо використовувати крилові вставки як самостійний модуль, для збільшення розмаху крила БпЛА (6), що підвищує тривалість та максимальну висоту польоту, але в той же час зменшують максимальну швидкість БпЛА (6). При використанні системи вертикального зльоту та приземлення (13) встановлюють також полегшене шасі із зменшеними габаритами, що дозволяє зменшити вагу та аеродинамічний опір повітря. Окрім системи вертикального зльоту та приземлення є можливість встановлення модуля аварійного парашуту, що призначений для підвищення безпеки польотів, запобігання вільного падіння БпЛА (6) при повній відмові систем, і відповідно, захист третіх осіб та збереження коштовного бортового обладнання. Система вертикального зльоту та приземлення (13) в сукупності із катапультою та модулем аварійного парашуту дозволяє варіювати способи зльоту та приземлення БпЛА (6), наприклад: зліт за допомогою пневматичної катапульти та приземлення на шасі, зліт за допомогою пристрою запуску із автомобіля та приземлення за допомогою системи вертикального зльоту і приземлення, тощо.

Для зберігання та забезпечення мобільності БпЛА при транспортуванні, складові елементи комплексу розміщуються у спеціально виготовлених багатосекційних ящиках транспортної тари із ложементами, що забезпечують щільне упакування елементів, запобігають механічним пошкодженням та є зручними при транспортуванні. Елементи БпЛА розташовуються послідовно, для скорочення часу приведення комплексу у польотний стан. Додаткові модулі БпЛА та БпЛА мають окрему тару або окремі секції тари, що забезпечує можливість зменшувати об'єм запакованого комплексу шляхом виключення додаткових модулів за їх необхідності при конкретному польотному завданні.

Експлуатація та обслуговування комплексу виконується екіпажем БпЛА, що складається із операторів та інших членів екіпажу, якими можуть виступати: оператор цільового навантаження, інженер механік, водій. За необхідності зовнішній екіпаж БпЛА може бути доповнений такими тимчасовими посадовими особами: перевіряючий (інструктор, інспектор); розвідник-корегувальник; оператор-зв'язківець; другий інженер-механік; другий оператор БпЛА; другий оператор цільового спорядження. Для розгортання та функціонування комплексу необхідно щонайменше два члени екіпажу.

Задля збільшення надійності на випадок втрати одного із БпЛА (6) та/або збільшення площі покриття БпЛА у складі комплексу може бути кілька БпЛА (6), для керування якими за допомогою мережевих кабелів до блоку комутації та управління (1) під'єднують додаткові мобільні станції керування оператора БпЛА (4) та/або оператора цільового навантаження (5). Під'єднання однієї або кількох додаткових станцій (4,5) можливе і при використанні одного БпЛА у складі комплексу, наприклад при проведенні навчань особового складу, коли існує необхідність дублювання органів керування та спостереження або при необхідності керування кожним модулем цільового навантаження окремо, незалежним оператором, що потребує додаткової мобільної станції керування.

Розгортання БпЛА включає виконання робіт з механічної зборки усіх елементів комплексу та БпЛА (6) після транспортування або зберігання, встановлення елементів живлення, заправку паливом та під'єднання з'ємних модулів БпЛА. Завдяки модульному компонуванню, розгортання пункту дистанційного пілотування має певну варіативність. Розміщення модулів, де мобільні станції керування БпЛА (4) та мобільні станції керування цільового навантаження (5) розміщують поблизу (Фіг. 1), що спрощує комунікацію між членами екіпажу під час виконання польотного завдання. Одним із додаткових варіантів розгортання БпЛА, є окреме розміщення робочих місць оператора БпЛА та оператора цільового навантаження, а також реалізація повністю мобільного комплексу, шляхом розміщення усіх модулів та елементів БпЛА на базі автомобіля, габарити якого відповідають потребам комплексу та екіпажу. Варіативність розміщення наземних елементів БпЛА не впливають на дальність дії дистанційних систем та на варіативність способів зльоту та приземлення БпЛА (6).

За одним із прикладів виконання корисної моделі, але не обмежуючись ним, комплекс

застосовується для ведення військової розвідки, а також для спостереження за об'єктами та цілями шляхом аерофото- та відеозйомки. Для цього заявник використовує у складі комплексу БпЛА PD-1, у варіантах із системою вертикального та зльоту та приземлення, та без такої, в залежності від умов використання та льотного завдання, елементами живлення високої енергоємності БпЛА виступають літій-полімер-графенові акумуляторні батареї. Як основний модуль обладнання зв'язку для керування БпЛА та цільовим навантаженням використовують блок універсального модуля прийому та обробки IP каналу зв'язку. В якості цільового навантаження комплексу використовується блок обробки відеозображення із модулем стабілізованого оптико-електронного пристрою з електрооптичною та тепловізійною камерами для ведення спостереження у видимому та інфрачервоному діапазонах, для чого він оснащений камерою з 30 кратним оптичним зумом та термокамерою і має функції спостереження за об'єктами/цілями шляхом аерофото- та відеозйомки, фіксування та передачі точних координат об'єктів/цілей у режимі реального часу супроводження об'єктів/цілей в режимі реальному часу, а також виконання лазерного цілевказання (підсвітку) цілей для військових потреб, для виконання планової аерофотозйомки використовується комплект планової фотокамери із автоматичним затвором, керування яким здійснюється автоматично, по завчасно заданій програмі або в режимі реального часу оператором цільового навантаження, через мобільну станцію оператора цільового навантаження та джойстик, за допомогою автоматичної системи управління БпЛА. Окремі модулі цільового навантаження, що призначені для ведення фото-, відеозйомки додатково оснащені вібропоглинаючими елементами, для зменшення впливу вібрацій корпусу на якість зображення.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Багатоцільовий модульний безпілотний авіаційний комплекс тип S, що має у своєму складі наземний пункт дистанційного пілотування із принаймні однією станцією керування оператора БпЛА, принаймні однією станцією оператора цільового навантаження, обладнанням зв'язку наземного пункту дистанційного пілотування із шифруванням каналів зв'язку, до якого належить блок прийому та обробки каналу зв'язку і телеметрії, антенно-фідерні системи, що призначені для обміну даними із щонайменше одним БпЛА із системою автоматичного управління, обладнанням зв'язку БпЛА, елементами живлення високої енергоємності та змінним цільовим навантаженням, комплекс додатково має у своєму складі принаймні одну щоглу для розміщення обладнання зв'язку наземного пункту дистанційного пілотування, транспортну тару з ложементами, який **відрізняється** тим, що наземний пункт дистанційного пілотування має конструктивно виділений блок комутації та управління, який об'єднує модулі пункту дистанційного пілотування у локальній мережі, забезпечує можливість під'єднання додаткових мобільних станцій керування БпЛА та/або станцій керування цільовим навантаженням, до обладнання зв'язку наземного пункту дистанційного пілотування входить додатково універсальний модуль прийому та обробки IP каналу зв'язку, а блок прийому та обробки каналу зв'язку і телеметрії використовується як додатковий (резервний), причому канали передачі інформації можна змінювати (як модулі), антенно-фідерні системи представлені антенами каналу зв'язку і телеметрії та універсального IP каналу зв'язку, які разом із блоком каналу зв'язку і телеметрії та універсальним модулем прийому та обробки IP каналу зв'язку встановлюються на антенотрекері, який в свою чергу монтується на щоглу та/або квадропод, станції керування мають можливість передавати дані на інші системи зв'язку: мережу Інтернет, супутниковий чи стільниковий зв'язок, а комплекс має у своєму складі, принаймні один генератор та не потребує додаткових засобів чи інструментів для повноцінного використання.

2. Комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що БпЛА має розбірну конструкцію, виконаний за аеродинамічною схемою високоплана із двобалковим А-подібним хвостовим оперенням, оснащений силовою установкою внутрішнього згоряння, елементами живлення високої енергоємності, що представлені літій-полімер-графеновими акумуляторними батареями, має модульну конструкцію, з'єднання модулів та конструктивних елементів реалізоване за допомогою швидкокороз'ємного з'єднання.

3. Комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що елементами живлення високої енергоємності БпЛА виступають літій-полімер-графенові акумуляторні батареї.

4. Комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що як цільове навантаження БпЛА використовують модуль стабілізованого оптико-електронного пристрою з електрооптичною та тепловізійною камерами із блоком обробки відеозображення та/або планову фотокамеру, та/або модуль системи доставки й скидання цільового вантажу, та/або модуль проведення радіаційної розвідки чи моніторингу радіаційного забруднення територій, та/або модуль проведення

радіорозвідки чи радіомоніторингу, та/або мультикамерний модуль із рознесенням камер на відстань більше 1 м та/або модуль транспондера - автовідповідача для диспетчерських служб та інших бортів.

5 5. Комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що система автоматичного управління забезпечує можливість здійснення БПЛА автоматичного зльоту та приземлення, автоматичного польоту за попередньо запланованим маршрутом, який включає в себе траєкторію польоту між контрольними точками, встановлення висоти польоту та виконання певних команд прив'язаних до координат траєкторії польоту.

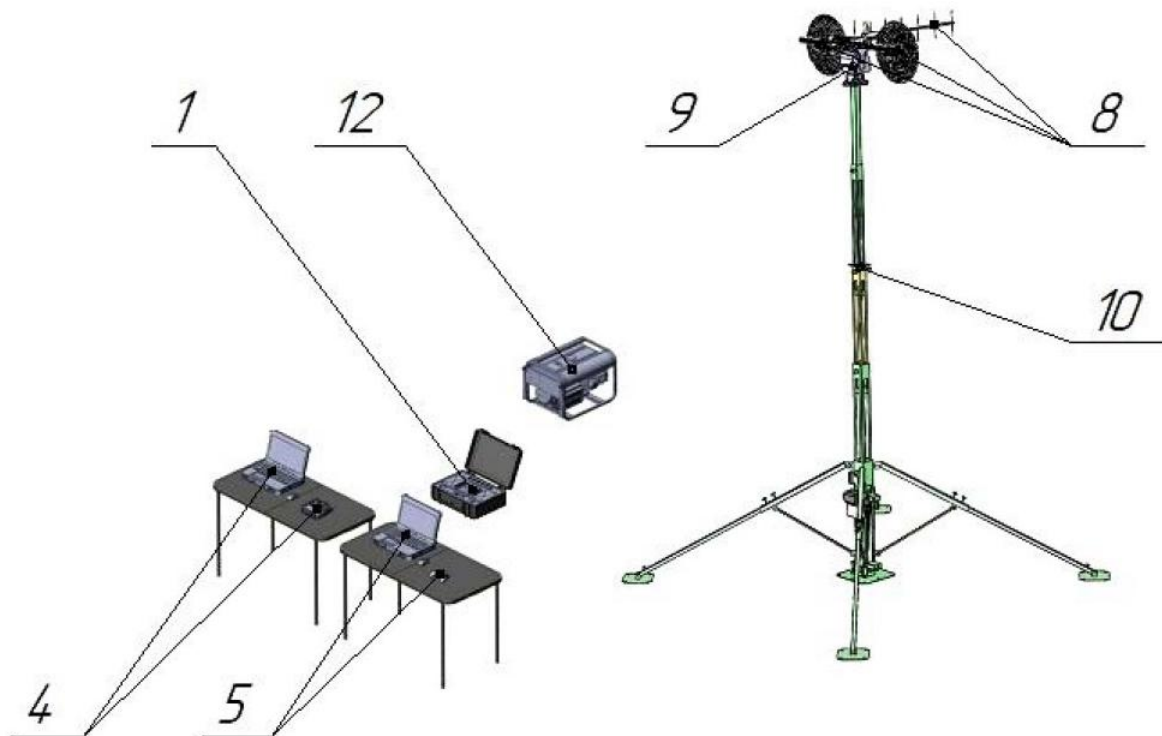
10 6. Комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що використовує БПЛА як ретранслятори для збільшення дальності дії.

7. Комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що оснащений катапультною для запуску БПЛА та/або пристроєм запуску БПЛА із автомобіля, а БПЛА, у складі комплексу, додатково оснащений модулем аварійного парашуту та/або системою вертикального зльоту та приземлення.

15 8. Комплекс за п. 7, який **відрізняється** тим, що крилові вставки системи вертикального зльоту та приземлення можуть використовуватись як окремий модуль для зміни розмаху крила, а при використанні системи вертикального зльоту та приземлення на БПЛА застосовують полегшене шасі зі зменшеними габаритами.

20 9. Комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що квадропод та щогла мають розбірну конструкцію, а щогла додатково оснащена приводом підйому/спуску.

25 10. Комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що має у своєму складі зарядні пристрої для акумуляторних батарей модулів комплексу; прилади діагностування акумуляторних батарей; заправну станцію БПЛА; паливно-мастильні матеріали із необхідним обладнанням у вигляді емкостей, лійок, фільтрів; складні ложементи; динамометричний інструмент; додатковий (запасний) модуль маршевої силової установки у зборі; інструменти; запасні частини; запасні метизи; метеостанція; маскувальні сітки; вогнегасники та аптечки; рації для зв'язку екіпажу; шумозахисні навушники для членів екіпажу; складна лопатка; швидкорозбірні столи та стільці, пневматична катапульта та/або система запуску БПЛА із автомобіля; система наземного живлення та охолодження БПЛА.



Фіг. 1

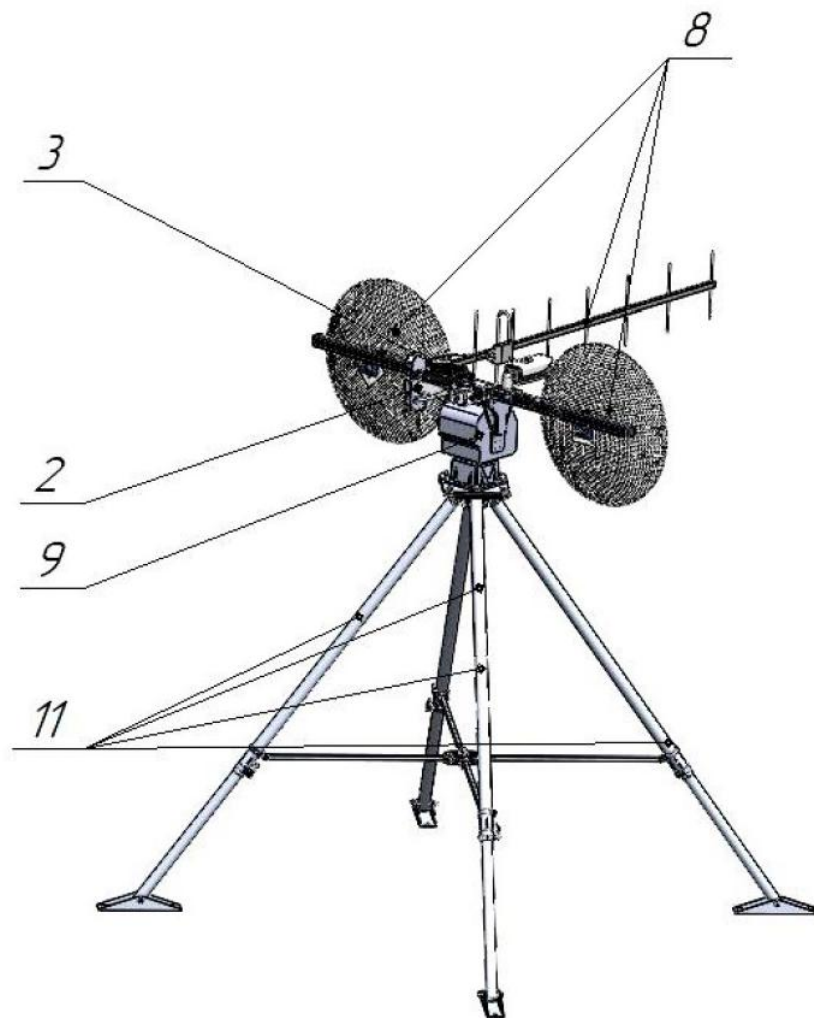


Fig. 2

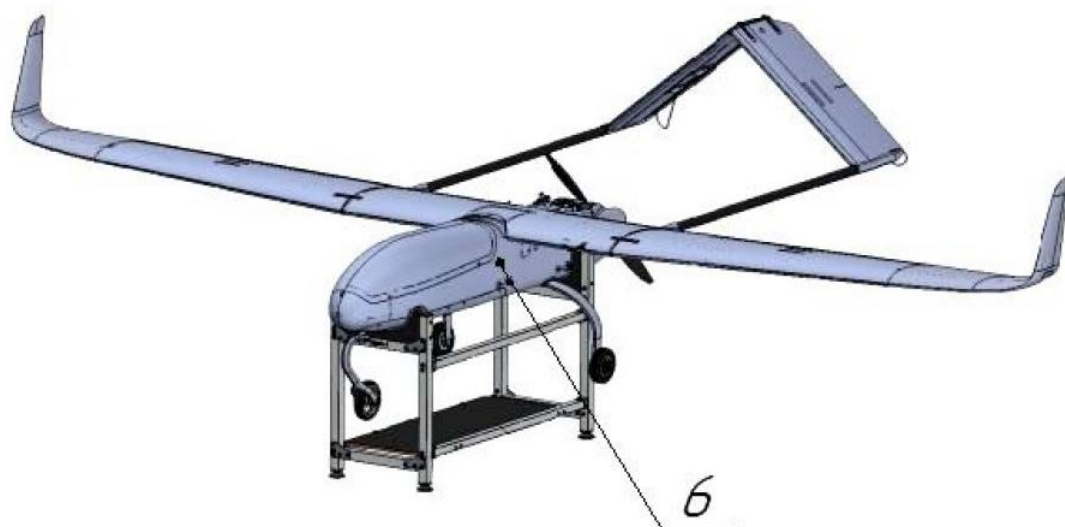


Fig. 3

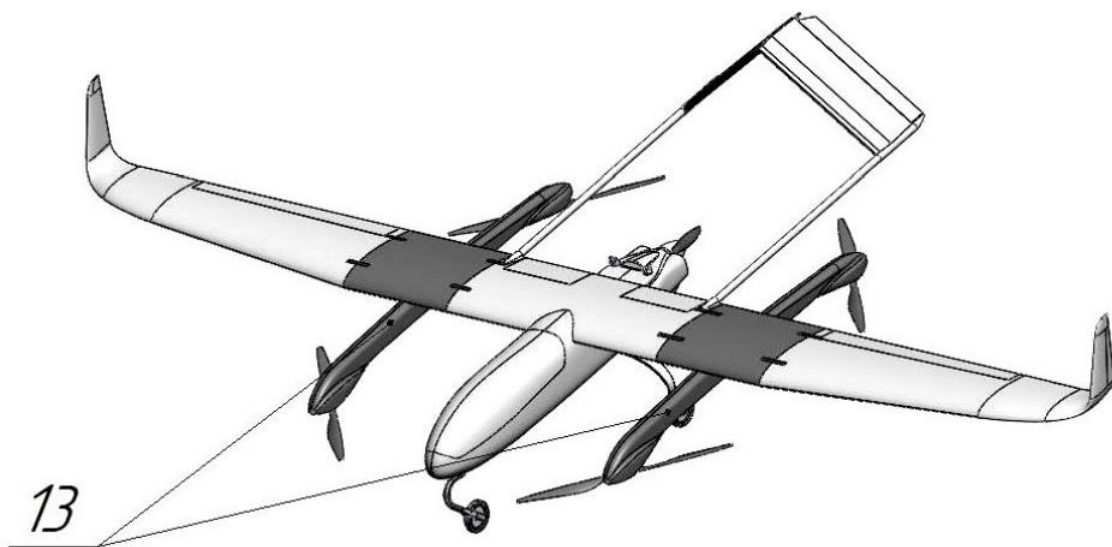


Fig. 4

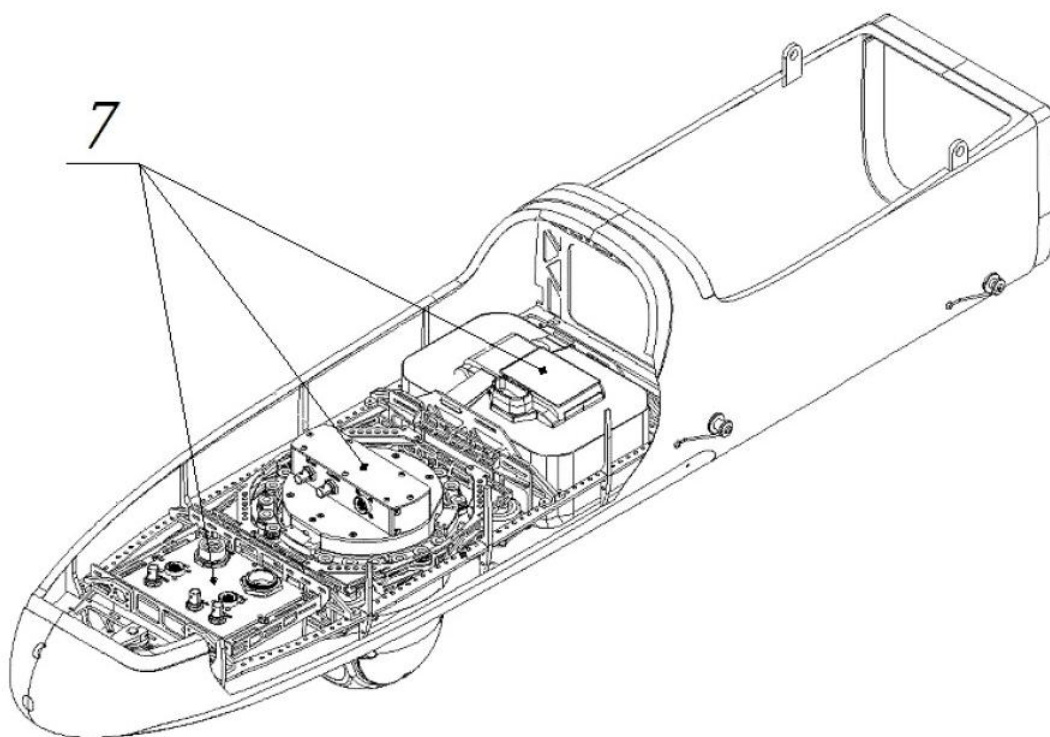
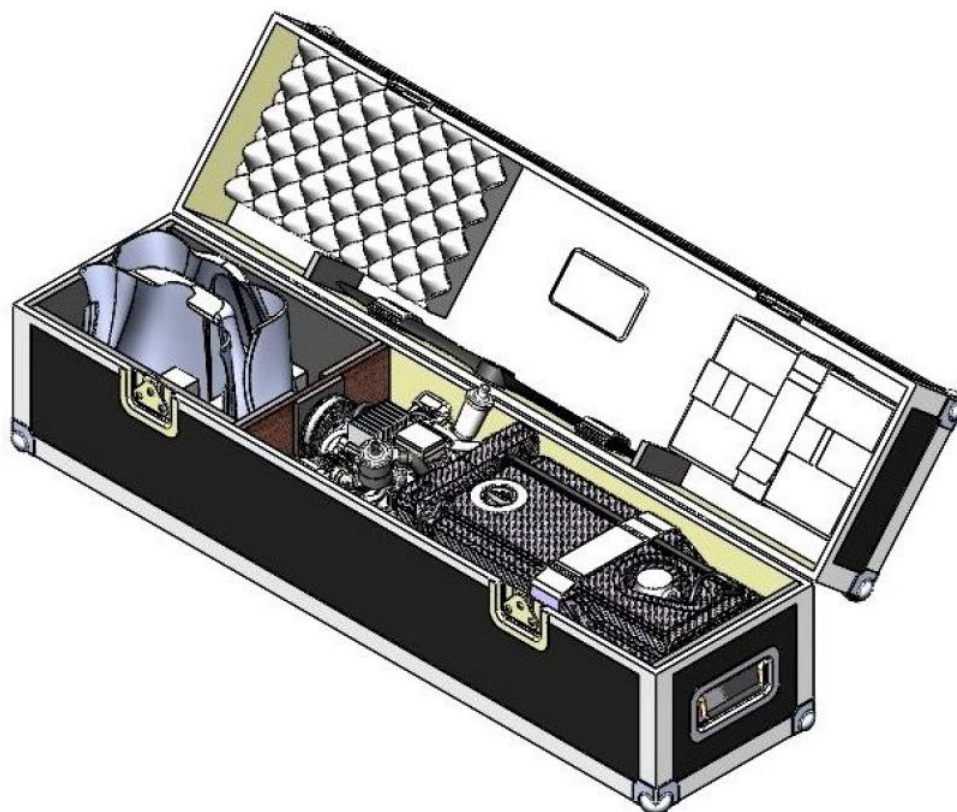


Fig. 5



Фіг. 6