



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51545 (13) A

(51) B 64C39/02, B64C31/036, B64C37/00,
B64F1/02, G05D1/00, G08G5/02, G08G9/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АВІАЦІЙНИЙ КОМПЛЕКС ДИСТАНЦІЙНОЇ ДІАГНОСТИКИ

1

2

(21) 2002054162

(22) 21 05 2002

(24) 15 11 2002

(46) 15 11 2002, Бюл. №11, 2002 р.

(72) Бєлий Валерій Данилович, Гребеніков Олександр Григорович, М'ялиця Анатолій Константинович, Черановський Валерій Олегович, Капцов Іван Іванович, Холодов Віктор Іванович, Тимченко Олексій Михайлович, Парфенюк Володимир Віталійович

(73) Бєлий Валерій Данилович, Гребеніков Олександр Григорович, М'ялиця Анатолій Константинович, Черановський Валерій Олегович, Капцов Іван Іванович, Холодов Віктор Іванович, Тимченко Олексій Михайлович, Парфенюк Володимир Віталійович

(57) 1. Авіаційний комплекс дистанційної діагностики, що складається з авіаційного носія, котрий містить корпус (фюзеляж) з корисним вантажем та технічні системи (створення підйомної і рушійної сил, керування, навігації, короткого зльоту і посадки, антиобледеніння), які побудовані за принципом дублювання та "гарячого" резервування, і укомплектованого діагностичним устаткуванням (пристроями зондування, прийому, обробки і передачі інформації про стан об'єкта діагностики) та інфраструктури споруджень і стендів для базування, обслуговування, забезпечення зльоту, керування польотом та посадкою авіаносія, який відрізняється тим, що авіаційний носій - безпілотний з системою автоматично та (або) дистанційно керованого польоту, двокрилової "тандемної", двокильової аеродинамічної схеми з допоміжним аеропружним крилом, що випускається в польоті або при приземленні, містить систему безпосереднього керування підйомною і бічною аеродинамічними силами, системи короткого старту та автоматично або дистанційно керованої короткої "точкової" м'якої посадки, оснащений системою автоматичного пошуку і зондування об'єкта діагностики, а також автоматичного приймання, обробки і передачі інформації про його стан, системою автоматичної ідентифікації відмов обладнання і діагностичного устаткування авіаносія з підсистемою визначення рішення на зміну режиму польоту і відведення авіаносія від об'єкта діагностики, при цьому інфраструктура наземного базування авіаносія побудована в ви-

гляді автономного комплексу компактних модулів транспортно-пускової установки зі станцією обслуговування і ремонту, пульта дистанційного керування авіаносієм з системою контролю стану і режимів роботи авіаносія і корисного вантажу, та з енерговузлом

2. Авіаційний комплекс дистанційної діагностики за п. 1, який відрізняється тим, що допоміжне аеропружне крило побудовано по типу пароплана і має видовженість $\lambda \geq 3$

3. Авіаційний комплекс дистанційної діагностики за п. 1, який відрізняється тим, що основні крила "тандемної" аеродинамічної схеми авіаносія рознесені по довжині і висоті фюзеляжу, причому обидва крила містять рульові поверхні керування по крену та тангажу (типа елевонів)

4. Авіаційний комплекс дистанційної діагностики за пп. 1, 3, який відрізняється тим, що переднє крило авіаносія розташовано відносно фюзеляжу по схемі низькоплана і має від'ємний кут "V-крила", а заднє - по схемі високоплана і має додатний кут "V-крила"

5. Авіаційний комплекс дистанційної діагностики за п. 1, який відрізняється тим, що система безпосереднього правління підйомною та бічною аеродинамічними силами складається з стернових поверхонь керування по крену та тангажу (елевонів), основних приводів відхилення цих поверхонь на обох крилах "тандемної" схеми і додаткового блока керування в загальній системі автоматичного/дистанційного правління

6. Авіаційний комплекс дистанційної діагностики за пп. 1, 5, який відрізняється тим, що система безпосереднього правління підйомною та бічною аеродинамічними силами включає також стернові поверхні керування по курсу (рулі напрямку)

7. Авіаційний комплекс дистанційної діагностики за п. 1, який відрізняється тим, що двигуни силової установки авіаносія розміщені по боках фюзеляжу між переднім та заднім крилами, розташовані при цьому по польоту в зоні діапазону центрів ваги авіаносія і приєднані до заднього крила або до боків фюзеляжу пілонами по схемі високоплана

8. Авіаційний комплекс дистанційної діагностики за п. 1, який відрізняється тим, що кожний киль вертикального оперення розташований по польоту за відповідним двигуном, в межах струменя повітря,

(13) A

(11) 51545

(19) UA

створеного гвинтом двигуна, і приєднаний до заднього крила

9. Авіаційний комплекс дистанційної діагностики за п. 1, який відрізняється тим, що система короткого старту авіаносця складається із транспортно-пускової установки, обладнаної платформою з замками кріплення авіаносця до платформи, котрі автоматично або керовано розмикаються, відповідно, при досягненні або наявності швидкості переміщення авіаносця необхідної для його зльоту та самостійного польоту

10. Авіаційний комплекс дистанційної діагностики за п. 1, 9, який відрізняється тим, що основу транспортно-пускової установки складають пневмокатапульта низького тиску, або авторозгону (розбігу), або літак-носії (або інший літальний апарат)

Винахід відноситься до авіаційних виробів і може бути використаний для регулярного дистанційного визначення технічного стану магістральних трубопроводів, ліній електромереж, контролю автомобільних і залізничних магістралей, огляду лісових і гірських масивів, акваторій, степових просторів, сільськогосподарських угідь, а також для радіаційно-хімічної та видової розвідки в районах природних і техногенних катастроф

Відомий комплекс діагностики магістральних трубопроводів, що включає переміщення пристрою із діагностичною апаратурою (капсули "інтелектуальний поршень") усередині трубопроводу /1/. Недоліки цього комплексу - висока вартість капсули (~2,5 млн. дол. США за одну капсулу), - висока вартість виконання й обробки результатів діагностики (2-3 тис. дол. США за 1 км на ділянці довжиною більш 100 км), - низька продуктивність виконання робіт (швидкість переміщення капсули в трубопроводі складає 6-8 км/год), - непридатність для діагностики трубопроводів, котрі не оснащені пристроями (шлюзами) введення і виводу капсул (зокрема, для трубопроводів, прокладених до початку 80-х років, що складають біля 40% від загальної протяжності трубопроводів), - необхідність попередньої перевірки геометрії (відхилення від крутості) перетинів трубопроводів й очищення їх внутрішніх стінок перед процесом діагностування. Крім того, ефективність методу істотно знижується монопольним характером ведення робіт із внутрішньотрубною діагностикою фахівцями Німеччини

Відомі авіакомплекси спостереження за місцевістю, засновані на використанні безпілотних літальних апаратів (БЛА) крилевої аеродинамічної схеми, що призначені в основному для оперативної повітряної розвідки території на предмет наявності і розташування об'єктів (бойових цілей) /2, 3/. Однак авіаносії цих комплексів характеризуються вузьким діапазоном крейсерських (робочих) швидкостей, застосовуються переважно при відносно простих метеоумовах, не оснащені системою маневрування без зміни кута нахилу фюзеляжу в просторі і системою антиобледеніння, їхні пристрої керування не виключають змушеної посадки (ава-

11. Авіаційний комплекс дистанційної діагностики за п. 1, 9, який відрізняється тим, що основу системи короткої "точкової" м'якої посадки утворюють допоміжне аеропружне крило та триопорне шасі лижного типу з хвостовою опорою, при цьому головні опори розташовані на кінцях консолей переднього крила, а хвостова - на фюзеляжі, і всі опори виготовлені в вигляді витягнутих униз гребенів обтічної аеродинамічної форми

12. Авіаційний комплекс дистанційної діагностики за п. 1, який відрізняється тим, що модулі комплексу інфраструктури наземного базування авіаносця авіаційного комплексу дистанційної діагностики розташовані на самохідних, наприклад автомобільних, шасі

рійного падіння) на об'єкт контролю. А оскільки посадка авіаносця здійснюється по-літаковому типу або за допомогою парашута малої аеродинамічної якості (видовженість $\lambda \leq 2$), то необхідна летовище-на смуга відповідної протяжності та якості поверхні або рівна площа досить великих розмірів

Відомі комплекси спостереження за місцевістю, засновані на використанні безпілотних літальних апаратів (БЛА) гвинтокрилової аеродинамічної схеми /4, 5/. Суттєвими недоліками цих комплексів являється - малий (відносно транспортного засобу базування) радіус дії БЛА, - значна залежність польотів від погодних умов, - підвищена ймовірність катастрофи (і загибелі наземного обслуговуючого персоналу) при посадці на транспортний засіб, - непридатність для контролю та діагностики протяжних об'єктів та великих територій, - вузька спеціалізація та неекономічність комплексу в цілому

Слід зазначити, що, маючи велику кількість безпілотних авіаційних комплексів військового призначення, розвинені (передові) в галузі авіабудування країни (США, Росія та ін.) поки що не мають спеціалізованого економічного авіакомплексу (на основі БЛА), орієнтованого на вирішення завдань дистанційної діагностики, зокрема магістральних трубопроводів. У значній мірі це пояснюється моральною та технічною новизною застосування такої техніки у господарській діяльності

Найбільш близьким технічним рішенням по призначенню, технічній сутності та результату, що досягається, є обраний у якості прототипу авіаційний комплекс дистанційної діагностики (АКДД) магістральних трубопроводів /6/, що втілює способи (типу /7/) дистанційного виявлення витоків природного газу з трубопроводів. У якості авіаносця відомого АКДД використовується пілотований екіпажем вертоліт "Мі-8", оснащений спеціальною діагностичною апаратурою. При цьому екіпаж вертольота "Мі-8" розширений (доповнений) фахівцями з діагностики і забезпечення роботи діагностичної апаратури

Недоліками цього комплексу є а) наявність

ризик для життя екіпажу і фахівців при виконанні інспекційного польоту, б) залежність якості, надійності і тривалості сеансу діагностики від кваліфікації, стану здоров'я і самопочуття екіпажу, в) невисока регулярність польотів через обмеження по метеоумовах, г) мала дальність польоту внаслідок низької аеродинамічної якості гвинтокрилого авіаносія, д) висока собівартість проведення робіт із діагностики (вартість години польоту вертолітного комплексу складає 800–1200 дол. США), е) значна висота відносно безпечної польоту при виконанні робіт із діагностики та пов'язана з цим потреба в устаткуванні для діагностики, що має підвищену потужність, вагу та вартість, ж) необхідність у традиційній (високовартісній і громіздкій) аеродромній інфраструктурі

В основу винаходу покладені задачі повного виключення ймовірності втрати екіпажу авіаносія, зниження собівартості, підвищення якості і надійності діагностування, збільшення регулярності і дальності при виконанні інспекційних польотів, забезпечення позааеродромного базування і обслуговування меншою кількістю технічних фахівців

Поставлена задача вирішується тим, що авіаційний носій запропонованого АКДД – безпілотний з системою автоматично та (або) дистанційно керованого польоту, двокрилової-“тандемної”, двокрилової аеродинамічної схеми з допоміжним аеропружним крилом, що випускається в польоті або при приземленні, містить систему безпосереднього керування підйомною і бічною аеродинамічними силами, системи короткого старту та автоматично або дистанційно керованої короткої “точкової” м'якої посадки, оснащений системою автоматичного пошуку і зондування об'єкта діагностики, а також автоматичного приймання, обробки, запису і передачі інформації про його стан, системою автоматичної ідентифікації відмов обладнання і діагностичного устаткування авіаносія з підсистемою визначення рішення на зміну режиму польоту і відведення авіаносія від об'єкта діагностики, при цьому інфраструктура наземного базування авіаносія побудована в вигляді автономного комплексу компактних модулів транспортно-пускової установки зі станцією обслуговування і ремонту, пульта дистанційного керування авіаносієм з системою контролю стану і режимів роботи авіаносія і корисного вантажу, та з енерговозом. Крім того – допоміжне аеропружне крило побудовано по типу пароплану і має видовженість $\lambda \geq 3$, – основні крила “тандемної” аеродинамічної схеми авіаносія рознесені по довжині і висоті фюзеляжу (переднє крило авіаносія розташоване відносно фюзеляжу по схемі низькоплан і має від'ємний кут “V-крила”, а заднє – по схемі високоплан і має додатний кут “V-крила”), причому обидва крила містять стернові поверхні керування по крену та тангажу (типу елевонів), – система безпосереднього правління підйомною та бічною аеродинамічними силами складається з стернових поверхонь керування по крену та тангажу (елевонів), основних приводів відхилення цих поверхонь на обох крилах “тандемної” схеми і додаткового блоку керування в загальній системі автоматичного/дистанційного правління, – система безпосереднього правління бічною аеро-

динамічною силою може включати також стернові поверхні керування по курсу (рулі напрямку), – двигуни силової установки авіаносія розташовані по боках фюзеляжу між переднім та заднім крилами і розміщені, при цьому, по польоту в зоні діапазону центрів ваги авіаносія і приєднані до заднього крила або до боків фюзеляжу пілонами по схемі високоплан, – кожний киль вертикального оперення розташований по польоту за відповідним двигуном, в межах струменя повітря, створеного гвинтом двигуна, і приєднаний до заднього крила, – система короткого старту авіаносія складається із транспортно-пускової установки, обладнаної платформою з замками кріплення авіаносія до платформи, котрі автоматично або керовано розмикаються при досягненні або наявності швидкості переміщення авіаносія необхідної для його злету та самостійного польоту, відповідно, – основу транспортно-пускової установки складають пневмокатапульта низького тиску, або авто розгону (розбігу), або літак-носій (чи інший літальний апарат), – основу системи короткої “точкової” м'якої посадки утворюють допоміжне аеропружне крило та трьохопорне шасі лижного типу з хвостовою опорою, при цьому головні опори розташовані на кінцях консолей переднього крила, а хвостова – на фюзеляжі, і всі опори виготовлені в вигляді витягнутих униз гребенів обтічної аеродинамічної форми, – модулі комплексу інфраструктури наземного базування авіаносія АКДД можуть бути установлені на самохідних, наприклад автомобільних, шасі

Застосування в якості авіаносія безпілотного з автоматично або дистанційно керованим польотом літального апарату цілком виключає необхідність у льотно-підйомному складі при виконанні польотів і пов'язаного з цим ризику втрати екіпажу, істотно знижує масу (на порядок) і габаритні розміри авіаносія (в 2–5 раз), а також потужність його силової установки (внаслідок відсутності власне екіпажу, усунення робочого простору для його, відсутності конструктивних пристроїв і вузлів забезпечення роботи і життєдіяльності екіпажу і фахівців). Дозволяє застосувати менш потужну, малогабаритну і недорогу апаратуру діагностування порівнянної технічної ефективності (внаслідок появи можливості зниження безпечної висоти польоту авіаносія з 100–500 до 50–150 м, а в деяких випадках до 30–40 м). Забезпечує, у порівнянні з пілотуванням вертолітним комплексом, у 6–8 разів меншу вартість авіаносія й у ~15 разів меншу вартість години польоту

Авіаносій з криловою підйомною системою взагалі має перевагу в аеродинамічній якості (в 4–5 разів) відносно гвинтокрилих літальних апаратів. Внаслідок цього, авіаносій запропонованого АКДД має в 3–3,5 раз більшу дальність польоту, ніж гвинтокрилий ЛА (вертоліт “Ми-8”) прототипу, при меншій на два(!) порядки витраті палива

Аеродинамічна схема авіаносія – двокрилевий “тандем” запропонованого АКДД характеризується розташуванням його центру ваги між переднім та заднім крилами порівнянної площі, кожне з яких створює позитивну підйомну силу, внаслідок чого знижені втрати аеродинамічної сили на балансування авіаносія і створені умови для більшого діапазону його центрування

Застосована аеродинамічна схема "тандем" та наявність системи автоматичного, майже миттєвого, реагування на дію збурюючих аеродинамічних моментів (шляхом відхилення стернових поверхонь на обох крилах та киях) забезпечують підвищення в 1,7 - 2,0 раз ступеня динамічної стійкості відносно аналогічної характеристики безпілотних літальних апаратів класичної (крилової із хвостовим оперенням) схеми. Це запобігає попаданню авіаносія АКДД у режим звалювання, наприклад в штопор, при складних (турбулентних) умовах і, як неминучий наслідок, - його втрати.

За допомогою автоматичного чи дистанційного управління по заданому алгоритмі відхиленням стернових поверхонь, розташованих на консолях обох крил, що мають різні кути "V-крила" (негативний кут по передньому крилу і позитивний - по задньому), створюється безпосереднє керування підйомною та бічною аеродинамічними силами для маневрування без зміни кутового положення фюзеляжа у просторі. При цьому істотно підвищується ефективність роботи апаратури зондування місцевості. Це дозволяє одержати необхідний результат по дистанційній діагностиці при меншій кількості годин польоту. Слід зауважити, що безпосереднє керування бічною аеродинамічною силою може бути забезпечено також за допомогою відхилення стернових поверхонь на киях.

Можливість випуску на кожному етапі польоту аеропружного крила високої аеродинамічної якості (видовженість крила-параллелана $\lambda \geq 3$) забезпечує конвертуємість авіаносія, розширює діапазон робочих швидкостей (наприклад для вирішення задач діагностування, що вимагають зниження швидкості польоту до 20 - 30 км/год). За допомогою аеропружного крила може бути досягнуте навіть зависання авіаносія над об'єктом діагностування при наявності зустрічного вітру з швидкістю течії 4 - 5 м/с. Внаслідок своєї значної площі аеропружне крило дозволяє істотно зменшити швидкість посадки авіаносія. Тому аеропружне крило застосоване як основа системи короткої "точкової" керованої м'якої (штатної або аварійної) посадки авіаносія на довільну (у тому числі на малорозмірну і не підготовлену) площадку. При цьому швидкість приземного вітру може досягати 15 м/с.

Торкання поверхні площадки приземлення авіаносія провадиться трьохопорним лижним шасі, що забезпечує його короткий пробіг (ковзання в декілька метрів) та відносно малий питомий тиск на ґрунт. Основні опори шасі розташовані на кінцях консолей переднього крила, а хвостова опора - на фюзеляжі. Всі три опори мають вигляд витягнутих униз, аеродинамічне обтічних гребнів.

Розташовані по боках фюзеляжу, між переднім та заднім крилами і навпроти килів, працюючі двигуни силової установки створюють примусовий (додатковий до набігаючого потоку) рух повітря відносно крил, килів та їх стернових поверхонь (елевонів і рулів напрямку). Це підвищує аеродинамічну стійкість та керованість авіаносія в цілому, і особливо на малих швидкостях його польоту в випадку випущеного допоміжного аеропружного крила.

Застосовані спільно аеродинамічна схема - крилевий "тандем" з двома крилами (що примусо-

во обдуваються повітряним потоком від тягнучих гвинтів двигунів), аеропружне крило високої аеродинамічної якості, пристрої короткого старту (на основі пневматичної катапульты, або - авто розбігу) і посадки (на основі аеропружного крила та трьох опорного шасі), при наявності технічних систем (створення підйомної та рушійної сил, управління, антиобледеніння, короткого старту та посадки), що побудовані по принципу дублювання та "гарячого" резервування створюють можливість для всесезонного забезпечення високої регулярності польотів і функціонування комплексу в складних погодних умовах.

Автоматизація процесу керування польотом авіаносія від старту до посадки включно, контролю стану його систем і корисного устаткування (з автоматичною ідентифікацією відмов і визначенням рішення про повернення на базу або маневр відходу від об'єкту, що діагностується, й аварійної посадки з наступною передачею координат місця приземлення), автоматизація виконання дистанційної діагностики (зондування) об'єкта, обробки її результатів і оперативної передачі інформації підвищують якість даних діагностики про стан об'єкту, дозволяють не тільки відмовитися від екіпажу авіаносія, але і скоротити чисельність наземного обслуговуючого персоналу, знижують вимоги до рівня кваліфікації наземного персоналу, зменшують необхідність тривалої концентрації глибокої уваги персоналу при польоті авіаносія, збільшують тривалість польоту авіаносія, спрощують експлуатацію, зменшують вартість обслуговування усього АКДД.

Внаслідок малої маси (малих інерційних сил) та суттєво менших габаритів авіаносія створена можливість його інтенсивного короткого старту з платформи, що установлена на пневматичній катапульті низького тиску. Катапультя такого типу має високі технічні характеристики та безпеку експлуатації. Катапультя може бути установлена нерухомо на землі або на самохідному шасі, наприклад на транспортному авто. Можливий також старт авіаносія з платформи, що установлена на легковому авто, котрий своїм рухом по трасі (аеродрому, дорозі або просто рівній площадці) забезпечує розгін (розбіг) авіаносія. Старт авіаносія може бути виконаний також зі спеціальної платформи приєднаної, наприклад, до пілона літака (лібонь іншого літального апарата) що рухаються (летять). Кріплення авіаносія до різних стартових пристроїв забезпечується замками, що автоматично або керовано відмикаються при досягненні швидкості руху авіаносія, необхідної для його злету і вільного польоту.

Зниження залежності функціонування АКДД від погодних умов забезпечується підвищеними льотними характеристиками авіаносія, технічною ефективністю пристроїв його короткого злету та посадки, оснащенням авіаносія системою антиобледеніння, "гарячим" резервуванням систем авіаносія і наземного устаткування, а також автоматизацією процесів керування польотом і діагностики.

Прикладом "гарячого" резервування систем АКДД є двохдвигунова силова установка авіаносія, що дозволяє забезпечити продовження польоту при відмові одного з двигунів. Продубльовані та-

кож системи керування, навігації та енергопостачання авіаносія, а також апаратури корисного устаткування

До складу АКДД також входять транспортно-пускова установка зі станцією обслуговування та ремонту, пульт дистанційного керування із системою контролю його стану чи режимів роботи авіаносія та діагностичної апаратури і з системою енергозабезпечення (енерговузлом). Ці модулі, внаслідок істотного зниження енергоспоживання, малої ваги і невеликих розмірів авіаносія та його систем, а також маси корисного вантажу (діагностичного устаткування) виконані компактними і можуть бути автономними (а також мобільними при розміщенні їх на рухливих, наприклад автомобільних, шасі). Модульна інфраструктура АКДД, запропонованої компоновки форми і розмірів, дозволяє всесезонно обслуговувати авіаносій та увесь комплекс меншою кількістю технічних фахівців на позааеродромних малорозмірних невідготовлених площадках, наприклад на узбіччі доріг.

Застосоване в запропонованому АКДД кожне технічне рішення необхідне і може бути ефективно реалізоване при спільному використанні з іншими вище-перерахованими вузлами, пристроями і модулями АКДД.

На фіг 1 представлені приклади повного складу (компоновки) запропонованого АКДД, на фіг 2 - загальний вигляд авіаносія АКДД, на фіг 3 - конструктивно-компоновочна схема авіаносія АКДД.

До складу АКДД входять авіаносій 1, транспортно-пускова установка зі станцією обслуговування та ремонту - 2, пульт дистанційного керування з системою контролю авіаносія і корисного вантажу та з енерговузлом - 3.

Авіаносій 1 містить фюзеляж 4, переднє крило 5, заднє - 6, двохкрилеве вертикальне оперення 7, силову установку з двох двигунів 8, вузли кріплення до стартової платформи 9, опори лижного шасі 10. В фюзеляжі 4 розташовані система автоматично та (або) дистанційно керованого польоту 11, блок пароплану (допоміжного аеропружного крила) 12, корисний (цільовий) вантаж. Система 11 включає блок загального правління та навігації 13 з підсистемою супутникової навігації 14, блок правління системи безпосереднього керування підйомною та бічною аеродинамічними силами 15, блок правління системи короткого старту 16, блок правління системи м'якої посадки 17, блок правління системою автоматичної ідентифікації відмов обладнання авіаносія та діагностичної апаратури 18, блок правління підсистемою прийняття рішення на зміну режиму польоту і відведення авіаносія від об'єкта діагностики 19. Корисний вантаж складається з системи автоматичного пошуку та зондування, автоматичного прийому, обробки, запису та передачі інформації про стан об'єкта діагностики (наприклад системи в складі телевізійний блок "день-ніч" 20, + РЛС з синтезованою апертурою 21, + інфрачервоний радіометр 22, + лазерний газоаналізатор (лідар) 23, + авіаційний фотоапарат "АФА-39" 24 і т.п.) та власне системи автоматичної ідентифікації відмов обладнання авіаносія та діагностичної апаратури 25 з підсистемою прийняття рішення на зміну режиму польоту і відведення авіаносія від об'єкта діагностики 26. Переднє кри-

ло 5 та заднє - 6 містять стернові поверхні (елевони) 27, 28 та пристрої приводу (рульові машинки) елевонів 29, 30, відповідно. Крило вертикального оперення має стернові поверхні напрямку 31 та рульові машинки 32.

АКДД працює в такий спосіб.

АКДД розташовують у потрібному районі його наземного базування. Підготовляють авіаносій і апаратуру діагностики до запуску. Виконують старт авіаносія. Під впливом автоматичного чи дистанційного керування авіаносій летить на крейсерській швидкості до об'єкта діагностики. Потім авіаносій переходить у робочий режим польоту й автоматично (або дистанційно керовано) дистанційної діагностики з автоматичною обробкою, записом і радіо-, телепередачею інформації на модуль його наземного базування чи на інші прийомні станції. По закінченню сеансу діагностики авіаносій повертається на базу (до місця старту чи інше задане місце). При виникненні неполадки/ушкодження систем авіаносія чи апаратури корисного вантажу автоматично виконується їхня ідентифікація й опрацювання рішення на зміну режиму польоту і відведення авіаносія від об'єкта діагностики. У автоматично чи дистанційно керованому режимі здійснюється штатна чи аварійна посадка авіаносія. Виконують обслуговування авіаносія і, при необхідності, профілактичні та ремонтно-відновлювальні роботи. Повторюють цикл роботи всього комплексу по виконанню дистанційної діагностики.

Для перевірки принципових технічних рішень, покладених у концепцію запропонованого АКДД, був виготовлений експериментально-демонстраційний зразок авіаносія, оснащений автоматичною і дистанційною системами правління і системою керованої короткої посадки.

Проведено льотні випробовування авіаносія (див. фіг 4, фотографії 1, 2, 3).

Зліт авіаносія здійснювали зі стартової платформи, що розташована на автомобілі, яким користувались для розгону (розбігу) авіаносія (фіг 4, фото 1).

Льотні випробовування (фіг 4, фото 2) показали достатню керованість, гарну динамічну стійкість виготовленого авіаносія та високі експлуатаційні характеристики його системи короткої посадки за допомогою аеропружного крила (фіг 4, фото 3) при приземленні на довільну невелику невідготовлену площадку.

На фіг 5 представлені порівняльні характеристики прототипу (АКДД на основі пілотованого вертольоту "Мі-8", що застосовують в Російській федерації) і запропонованого (на основі автоматичного крилевого БЛА) авіаційного комплексу дистанційної діагностики.

На фіг 6 показаний авіаносій АКДД у процесі інспекційного польоту по діагностуванню магістрального газопроводу.

Таким чином, запропонований авіаційний комплекс на основі крилевого безпілотного авіаносія, призначений для вирішення задач регулярного, всесезонного, автоматичного, дистанційного діагностування технічного стану промислових об'єктів і моніторингу навколишнього середовища. Ефект від застосування запропонованого комплексу міс-

тяться в істотному зменшенні матеріальних витрат на виготовлення й експлуатацію комплексу, підвищенні регулярності та якості контрольних обстежень об'єктів діагностики та повному виключенні ймовірності загибелі персоналу, що веде діагностування

Аналоги та прототипи

1 (фирма "Rosen" ФРГ www.Rosen-Germany.de)

2 Панин С М Беспилотные летательные аппараты СПб, 1999 -132 с

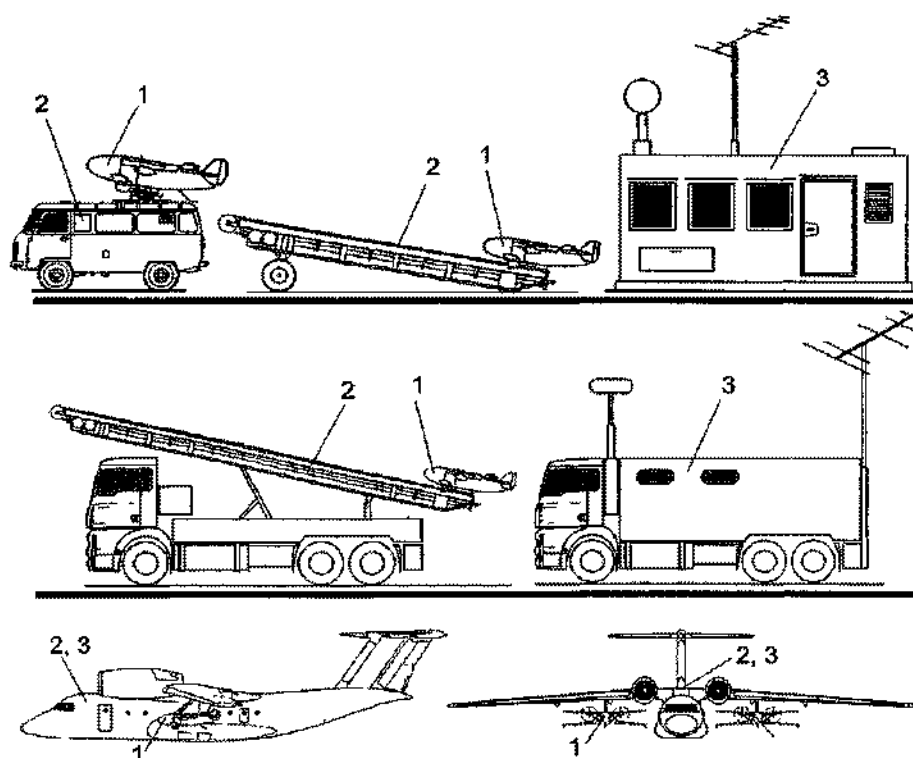
3 Справочник "Джейн" по беспилотным летательным аппаратам Лондон, 2000

4 Патент РФ № 2015067, МКИ В 64 С 29/02 Малогабаритная мобильная авиационная система /Колпакчиев И Н - № 5041536/23, Заявлено 06 04 92, Оpubл 30 06 94, Бюл № 12

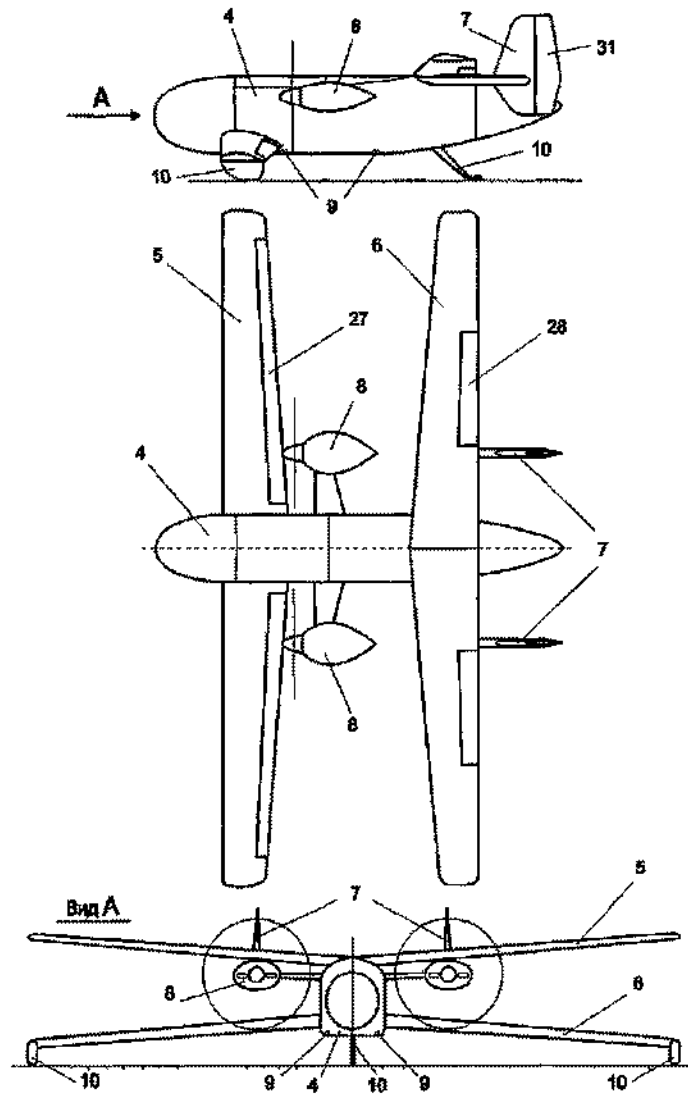
5 Патент РФ № 2067952, МКИ В 64 С 39/02 Авиационный разведывательный комплекс /Гузнев Б В, Долинский С В, Шарапов В К - № 92015246/11, Заявлено 22 12 92, Оpubл 20 10 96, Бюл № 29

6 Вертолетный комплекс для контроля линейной части магистральных газопроводов и экологического мониторинга объектов нефтегазовой промышленности / Филиппов П Г, Моисеев В Н, Пихтелев Р Н и др // Известия АН Российской Федерации, сер Энергетика, 1997 С 3 - 27

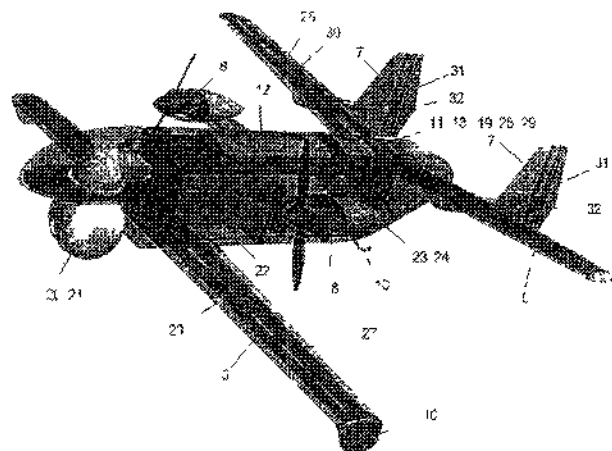
7 Патент РФ № 2017138, МКИ G 01 N 21/61, 21/39 Способ обнаружения утечек газа из трубопроводов / Филиппов П Г, Моисеев В Н, Пихтелев Р Н и др - № 4893893/25, Заявлено 27 12 90, Оpubл 30 07 94, Бюл № 14



Фіг. 1. Варіанти складу АКДД (авіаційного комплексу дистанційної діагностики)



Фіг. 2. Загальний вигляд авіаносця АКДД



Фіг. 3. Інструкційно-командна схема авіаносця АКДД



Фото 1

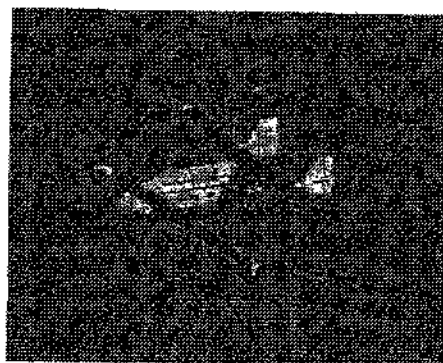


Фото 2



Фото 3

Фіг. 4. Старт однодвигунового авіаносія АҚДД з платформи на авто,
крейсерський політ в штатній конфігурації ($V = 130$ км/год).
І політ з випущеним аеропружним крилом ($V = 20$ км/год).

1. Призначення: для вивчення стану трубопроводу (рис. 1)



2. Призначення: для вивчення стану трубопроводу (рис. 2)

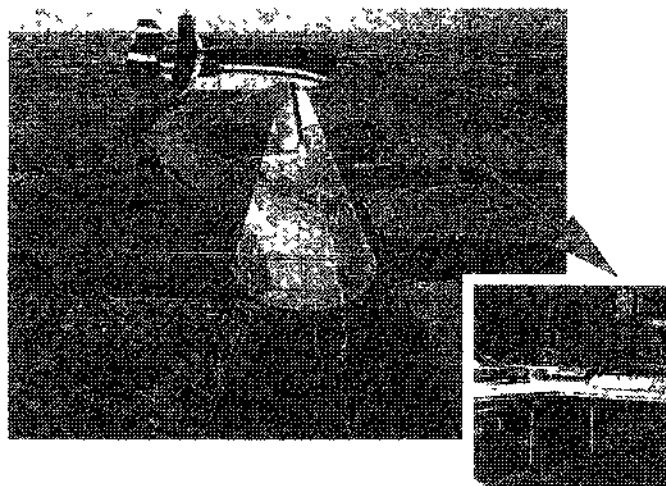
3. Призначення: для вивчення стану трубопроводу (рис. 3)

4. Призначення: для вивчення стану трубопроводу (рис. 4)

5. Призначення: для вивчення стану трубопроводу (рис. 5)

6. Призначення: для вивчення стану трубопроводу (рис. 6)

7. Призначення: для вивчення стану трубопроводу (рис. 7)



Фиг. 6. Авіація і АКД в процесі діагностування стану
магістрального трубопроводу

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71