



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 49951

(13) C2

(51) 6 B64D27/80

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ АВАРІЙНОГО РЯТУВАННЯ ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА

1

(21) 99116086

(22) 05 11 1999

(24) 15 10 2002

(46) 15 05 2001, Бюл. № 4, 2001р

(72) Савченко Микола Федорович, Савченко Микола Миколайович

(73) Савченко Микола Федорович

(56) RU 2009081 15 03 1994

RU 2056331 20 03 1996

US 5810293 22 09 1998

DE 19854410 16 03 2000

(57) 1 Спосіб аварійного рятування літального апарата, за допомогою парашута, попередньо у складеному вигляді, змонтованому у щілиноподібному технологічному люці з системою його розкриття під час аварії для вивільнення парашута і під дією повітряного потоку подальшого розгортання купола парашута для зменшення швидкості падіння і стабілізації розташування літального апарата у просторі під час приземлення, який відрізняється тим, що вивільнення купола парашута і керування його розміщенням у просторі здійснюють за допомогою приводу з механізмом регулювання швидкості та рівномірності переміщення частин купола відносно літального апарата і трособлочної системи, яка складається з щонайменше двох тросів, для переміщення у протилежному відносно один до одного напрямку відповідно лівої та правої частин купола парашута або куполів парашутної системи, попередньо закріплених до кожного троса, переважно через кільця або стропи, і заздалегідь розміщених разом з парашутом або парашутами у технологічному люці або люках у фюзеляжі і сполучених з додатковими щілиноподібними техно-

2

логічними люками на опорних поверхнях літального апарата, його крилах та оперенні, при цьому переміщення і фіксацію тросів відносно літального апарата разом з куполом або стропами парашута або парашутів здійснюють після або одночасово з розкриттям технологічних люків при переміщенні тросів через блоки трособлочної системи, змонтованих у додаткових технологічних люках на опорних поверхнях літального апарата, переважно на кінцевих частинах крил та оперенні, з утриманням кінцевих частин парашута або парашутів на фюзеляжі та оперенні за допомогою тросів, строп або безпосередньо

2 Спосіб аварійного рятування літального апарата по п. 1, який відрізняється тим, що у щілиноподібному технологічному люці фюзеляжу розміщують парашутну систему у вигляді декількох, двох чи більше, парашутів, закріплених стропами до тросів трособлочної системи, з подальшим їх вивільненням разом з першим парашутом і одночасним або послідовним спрацюванням

3 Спосіб аварійного рятування літального апарата по пп. 1, 2, який відрізняється тим, що розгортання купола парашута здійснюють після переміщення тросів на певну дистанцію, попередньо фіксуючи їх положення у згорнутому стані за допомогою фіксаторів

4 Спосіб аварійного рятування літального апарата по пп. 1, 2, 3, який відрізняється тим, що купол парашута або парашутів виконано у вигляді окремих частин, лівої і правої, змонтованих на барабанах у відповідних технологічних люках, розташованих симетрично відносно площини симетрії літального апарата

Запропонований винахід відноситься до транспортної авіації і може застосовуватись у екстремальній ситуації для зменшення швидкості падіння літального апарату і ризику тяжких наслідків авіаційної аварії

Відомий спосіб аварійного рятування літального апарату (пат. РФ №2056331 В 64 Д 27/80), згідно з яким аварійне рятування літального апарату

здійснюють штучним збільшенням аеродинамічних сил за допомогою парашута або парашутів, попередньо змонтованих у фюзеляжі літального апарату. Це дозволяє у критичній ситуації покращити умови приземлення, значно зменшити швидкість падіння та попередити ризик виникнення аварії

Недоліком відомого способу є те, що його застосування ефективне лише при певному, близь-

(13) C2

(11) 49951

(19) UA

кому до горизонтального, розташування у просторі літального апарату, що не завжди можливе, і потребує при цьому досить складних прийомів для своєчасного розкриття купешу парашуту - досягнення певного співвідношення між горизонтальною і вертикальною складовими швидкості переміщення літального апарату. Це збільшує перевантаження під час спрацювання парашуту і ризик катастрофічних наслідків особливо при аваріях на малих висотах, коли терміни для ліквідації нештатної ситуації мінімальні.

Відомий також спосіб аварійного рятування літального апарату (пат. РФ №2009081 В 64 Д 17/80), що найбільш близький до запропонованого винаходу по технічній суті, згідно з яким аварійне рятування літального апарату здійснюють за допомогою парашуту, попередньо у складеному вигляді змонтованому у фюзеляжі літального апарату у щільноподібному технологічному люці з системою його розкриття під час аварії для вивільнення парашуту і під дією повітряного потоку подальшого розгортання куполу парашуту для зменшення швидкості падіння і стабілізації розташування літального апарату у просторі під час приземлення.

Недоліком відомого способу аварійного рятування літального апарату є те, що застосування парашуту не передбачає можливість його широкого застосування у досить багатьох складних випадках, коли літальний апарат набуває великої швидкості та втрачає можливість утримання стабільних умов падіння з подальшим майже завжди фатальним падінням (штопор, завалювання на бік, піке). За таких обставин парашут не може розкритись або, якщо розкриється, перевантаження під час миттєвого тормозіння можуть бути настільки значними, що стануть небезпечними для людини. Також погіршує ефективність застосування парашуту складність керування його роботою у системі «літальний апарат-парашут», коли коливання і послідовність спрацювання парашуту, відокремленого від літального апарату, неможливо спрогнозувати та стабілізувати із-за відсутності необхідних для цього технічних засобів, що погіршує умови приземлення, а також може бути навіть причиною передчасного згорання куполу парашуту або несприйнятливого його розташування відносно літального апарату. При цьому збільшення опорної поверхні куполу парашуту значно більш, ніж у 5 -10 разів порівняно з опорною поверхнею літального апарату та послідовне і кероване її розгортання не можливі, що значно збільшує швидкість приземлення та погіршує умови рятування.

Технічним завданням запропонованого винаходу є покращення умов застосування і керування парашутом на різних стадіях аварії (начальних та кінцевих), що досягається покращенням умов стабілізації падіння літального апарату завдяки можливості більш ефективного керування послідовністю спрацювання парашуту, стабілізацією та розміщенням його відносно літального апарату, а також суттєве збільшення розмірів поверхні куполу парашуту. Це дозволяє зменшити ризик катастрофічного наслідку аварії і підвищити ефективність спрацювання парашуту і може бути застосовано навіть для ліквідації аварії на малих висотах, коли

падіння триває лічені секунди.

Для цього запропоновано спосіб аварійного рятування літального апарату, згідно з яким аварійне рятування здійснюють за допомогою парашуту, попередньо у складеному вигляді змонтованому у фюзеляжі літального апарату у щільноподібному технологічному люці з системою його розкриття під час аварії для вивільнення парашуту і під дією повітряного потоку подальшого розгортання куполу парашуту для зменшення швидкості падіння і стабілізації розташування літального апарату у просторі під час приземлення. Вивільнення куполу парашуту і керування його розміщенням у просторі здійснюють за допомогою приводу з механізмом регулювання швидкості та рівномірності переміщення частин куполу відносно літального апарату і, трособлочної системи, яка складається з, по меншій мірі, двох тросів, для переміщення у протилежному відносно один до іншого напрямку відповідно лівої та правої частини куполу парашуту або куполів парашутної системи, попередньо закріплених до кожного тросу, переважно через кільця або стропи, і заздалегідь розміщених разом з парашутом або парашутами у технологічному люці або люках у фюзеляжі і сполучених з додатковими щільноподібними технологічними люками на опорних поверхнях літального апарату, його крилах та опірні, при цьому переміщення і фіксацію тросів відносно літального апарату разом з куполом або стропами парашуту або парашутів здійснюють після або одночасово з розкриттям технологічних люків при переміщенні тросів через блоки трособлочної системи, змонтованих у додаткових технологічних люках на опорних поверхнях літального апарату, переважно на кінцевих частинах крил, з утриманням кінцевих частин парашуту або парашутів на фюзеляжі та опірні за допомогою тросів, строп або безпосередньо. У щільноподібному технологічному люці фюзеляжу розміщують парашутну систему у вигляді декількох, двох чи більше, парашутів, закріплених стропами до тросів трособлочної системи, з подальшим їх вивільненням разом з першим парашутом і одночасним або послідовним спрацюванням. Розгортання куполу парашуту здійснюють після переміщення тросів на певну дистанцію, попередньо фіксуючи їх положення у згорнутому стані за допомогою фіксаторів. Купол парашуту або парашутів виконано у вигляді окремих частин, лівої і правої, змонтованих на барабанах у відповідних технологічних люках, розташованих симетрично відносно площини симетрії літального апарату.

Перевагою запропонованого способу аварійного рятування літального апарату є те, що трособлочна система та сполучені між собою щільноподібні технологічні люки забезпечують можливість розміщення парашутів у такій кількості, яка необхідна для усунення тяжких наслідків авіаційної аварії, а також дозволяють регулювати положення куполу відносно літального апарату завдяки приводу для переміщення частин куполу парашуту чи парашутів через трособлочну систему.

Принцип дії і особливості застосування способу аварійного рятування літального апарату на прикладі літака пояснюються на фіг 1 - 4, де на

фіг 1 приведена схема розміщення парашуту або парашутів у щілиноподібному технологічному люці з трособлочною системою до її спрацювання, на фіг 2 - схематичне зображення у просторі літального апарату після спрацювання трособлочної системи, але без розкриття парашутів, на фіг 3 - схематичне зображення у просторі літального апарату після розкриття куполів парашутів, на фіг 4 - приклад використання парашуту, виконаного з окремих частин, лівої та правої

Згідно з запропонованим способом аварійне рятівання літального апарату, наприклад літака 1 (фіг 1 - 4) здійснюють за допомогою парашуту 2, попередньо у складеному вигляді змонтованому у щілиноподібному технологічному люці 3 (фіг 1, 2) з системою його розкриття під час аварії (умовно не показана, передбачається скидання традиційним способом кришки люка, наприклад додатковим парашутом або за допомогою піротехнічних патронів) для вивільнення парашуту і під дією повторного потоку подальшого розгортання куполу парашуту для зменшення швидкості падіння і стабілізації розташування літального апарату у просторі під час приземлення

Особливістю способу є те, що для зменшення швидкості падіння і стабілізації розташування літака у просторі під час приземлення вивільнення куполу парашуту і керування його розміщенням у просторі здійснюють примусово за допомогою приводу 4 (фіг 1, 2), наприклад електродвигуна, з механізмом 5 (коробка передач або пневматичний чи інший пристрій з певним передаточним числом i_v - показано умовно) регулювання швидкості та рівномірності переміщення частин куполу відносно літального апарату і трособлочної системи АВС-ДЕКЛМНО (фіг 1), яка складається з, по меншій мірі, двох тросів 6, 7. Кількість тросів може бути і більшою, що визначається розрахунками на міцність за умовами ліквідації аварії конкретного літального апарату (у залежності від його маси визначаються розміри парашуту і навантаження на його елементи та трособлочну систему). Механізм регулювання рівномірності розгортання частин куполу виконано з урахуванням можливостей як забезпечення одночасності та рівномірності переміщення частин куполу парашуту - при утриманні горизонтального стану літака, так і з певним гальмуванням однієї частини щодо іншої - при втрачанні стабільного стану у просторі, наприклад у режимі сковзання на крило (умовно не показано). Як привід також можуть бути використані пневматичні або імпульсні пристрої для викидання частин куполу парашуту або мускульна сила людини при повній відмові функціонування аварійних джерел енергії (умовно не показані). Троси призначені для переміщення у протилежному відносно один до іншого напрямку відповідно лівої та правої частини куполу парашуту або куполів парашутної системи (фіг 2), попередньо закріплених до кожного тросу через кільця або стропи (показано умовно), та подальшого утримання парашуту або парашутів після спрацювання аварійної системи - приводу, механізму регулювання швидкості та рівномірності переміщення частин куполу та трособлочної системи. Частини тросів, що закріплені разом з парашутом або, у випадку рятівання літального апарату

досить великої маси, з парашутами, попередньо у складеному і при необхідності зафіксованому за допомогою фіксаторів 8 стані, заздалегідь розміщуються у технологічному люці або у сполучених з ним додаткових щілиноподібних люках 9, 10, які виконано на опорних поверхнях літального апарату - його крилах та опірнні. При цьому переміщення і фіксацію тросів відносно літального апарату разом з куполом (троси прикріплені безпосередньо до нього - літальний апарат малої ваги) або стропами парашуту чи парашутів здійснюють після (наприклад, з метою витримки певного терміну для виконання якогось маневру у просторі для усунення причини аварії) або одночасово з розкриттям технологічних люків при переміщенні тросів через блоки (А, Б, С та інші, фіг 1) трособлочної системи, що змонтовані безпосередньо у додаткових технологічних люках на опорних поверхнях літального апарату, переважно кінцевих частинах крил та опірнні з урахуванням конструктивних та аеродинамічних особливостей літального апарату. Застосування фіксаторів дозволяє зменшити навантаження і тягові зусилля трособлочної системи при переміщенні у просторі куполу парашуту або парашутів, штучно утримуючи їх у складеному стані до їх повного або часткового вивільнення з технологічних люків. Це дозволить пропорційно зменшенню аеродинамічних навантажень знизити потрібні тягові зусилля і, як наслідок, вагові характеристики протиаварійної системи та її габарити.

У будь-якому випадку, при наявності чи відсутності фіксаторів, згідно зі способом розгортання частин парашуту здійснюється послідовно - з поступовим збільшенням поверхні парашуту, а, значить, зменшенням швидкості падіння і підвищенням вірогідності рятівання літака, що досягається, як прийнято, утриманням кінцевих частин парашуту або парашутів (фіг 2, 3) на фюзеляжі та опірнні за допомогою тросів, строп або безпосередньо (купольною частиною парашуту)

Для збільшення поверхні куполу парашуту чи парашутів вони розміщуються у щілиноподібному технологічному люці фюзеляжу як парашута система у вигляді декількох, двох чи більше, парашутів, кількість яких визначається типом літального апарату (його габаритами, вагою) і потрібними для нього розмірами сумарної поверхні куполів парашутів (може досягати 10 і більше тисяч квадратних метрів). Парашути закріплюють стропами до тросів трособлочної системи таким чином, щоб після їх вивільнення (фіг 2) кожен парашут 11 завдяки різній довжині тросів розташовувався на потрібній дистанції від іншого (не менше 2-3 м, фіг 3) для збільшення ефективності аеродинамічного гальмування і запобігання взаємному перехльосту куполів парашутів. Завдяки паралельному розташуванню куполів парашутів один відносно іншого може бути значно збільшена щільність їх розміщення та сумарна поверхня парашутів без погіршення умов керування літальним апаратом, що неможливе при відомих способах його рятівання, де керування розміщенням парашутів у просторі відносно літального апарату майже не передбачене, також не передбачається можливість керування послідовністю спрацювання парашутів для змен-

шення ризику перевантаження і, запобіганню передчасного руйнування літального апарату

Послідовність спрацювання парашуту або парашутів може досягатись завдяки тому, що розгортання куполу парашуту здійснюють після переміщення тросів на певну дистанцію (визначається попередньо дослідом з урахуванням особливостей не штатної ситуації), для цього попередньо фіксуючи їх положення у згорнутому стані за допомогою фіксаторів

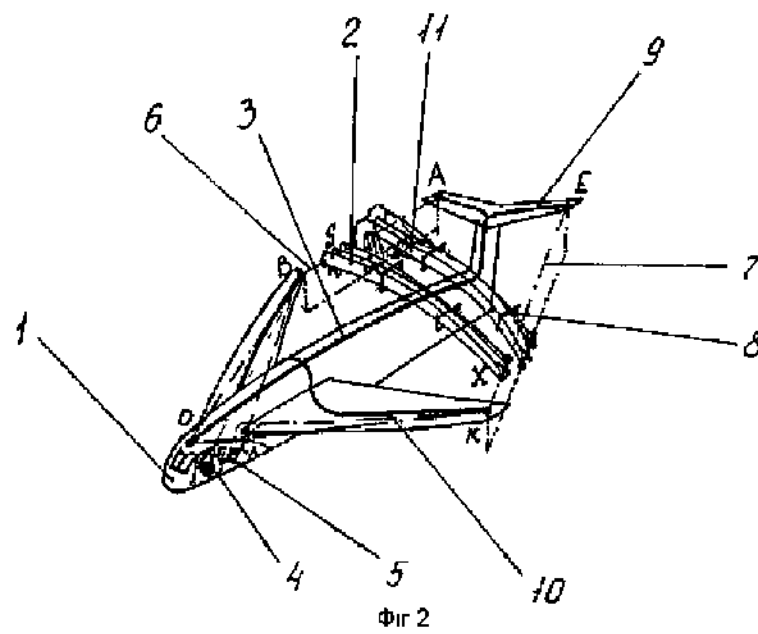
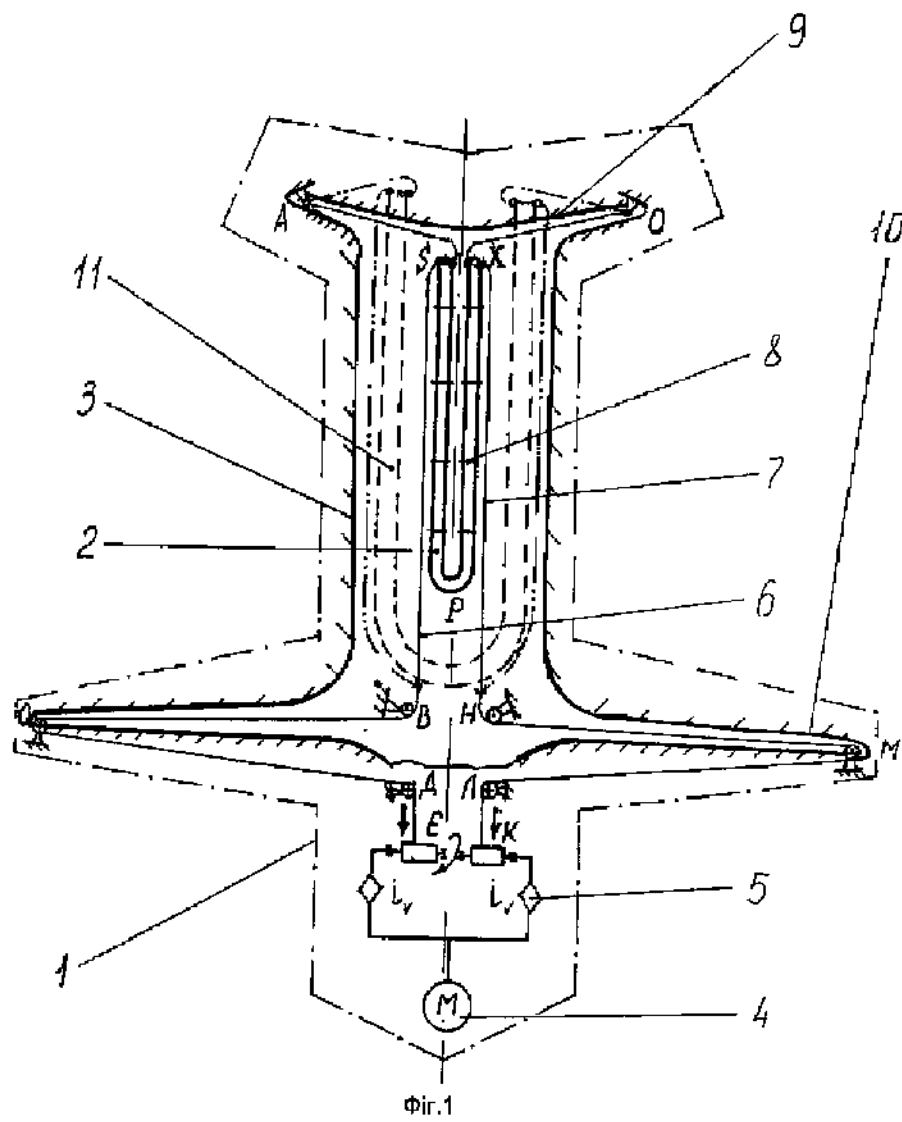
Для покращення умов планування літального апарату завдяки підвищенню жорсткості кріплення парашуту або парашутів до фюзеляжу (корпусу) літального апарату і збільшення кількості та щільності розташування куполів парашутів один відносно іншого без суттєвої зміни розмірів щипин технологічних люків (на фюзеляжі та додаткових) і без збільшення маси аварійної системи купол парашуту або парашутів (парашутна система) виконано у вигляді окремих частин, лівої 12 і правої 13 (фіг 4), змонтованих на барабанах 14 і 15 по-окремці у відповідних технологічних люках, розташованих симетрично відносно площини симетрії літального апарату на його фюзеляжі. Барабани мають можливість обертатись, звільнюючи попередньо намотані на них як прошарки парашут або парашут. Для більшої зручності їх найбільш простіше виконати у вигляді тонкостінних трубок з металу або неметалу з елементами для кріплення полотна куполу парашуту або парашутів (умовно не показані). При цьому розміщення парашутів на барабанах може виконуватись послідовно при їх обертанні безпосередньо у літальному апараті або після вилучення з нього

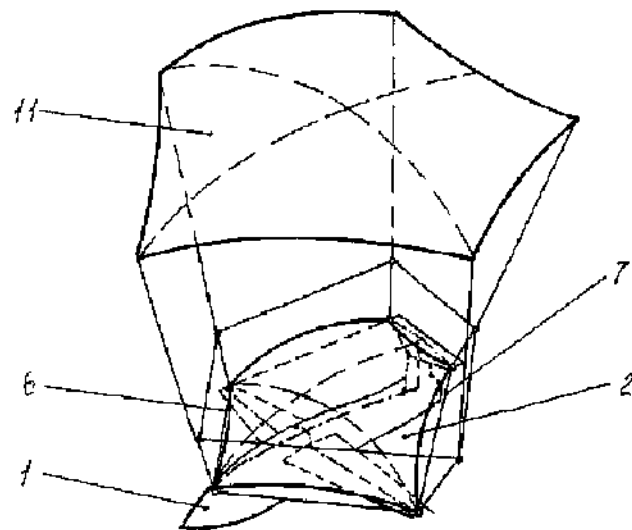
Застосування способу аварійного рятування літального апарату здійснюється таким чином. Попередньо згідно з регламентом розміщують у щипиноподібних технологічних люках 3, 9, 10 (фіг 1, 4) парашут 2 або парашути парашутної системи, наприклад додатково парашут 11 безпосередньо у складеному стані зі складками та у вигляді літери П - (фіг 1) або намотуючи і розміщуючи парашут чи парашути на барабанах 14, 15 (фіг 4). Після виникнення небезпечної аварійної ситуації рятування літального апарату, наприклад літака 1, здійснюється автоматично або у ручному режимі. Для цього подається команда на розкриття щипиноподібних технологічних люків 3, 9, 10 (фіг 1, 4) і спрацювання приводу 4 з механізмом 5 регулювання швидкості і рівномірності переміщення частин куполу парашуту або куполів парашутної системи відносно літального апарату. При горизонтальному або близькому до такого стану падінні літака троси 6, 7 трособлочної сис-

теми АВСДЕКЛМНО (фіг 1, 4) з швидкістю, достатній для своєчасного розгортання куполу парашуту (не менше 5 - 20 м/с) вивільняють парашут 2, а при його наявності і парашут 11 у складі парашутної системи (фіг 2), розташовуючи його або їх у потрібному стані і одночасно фіксуючи відносно літака на його опорних поверхнях - крилах та опірні на тросах чи стропах (фіг 2, 3). Завдяки малій поверхні вивільненого парашуту або парашутів, закріплених тросами до трособлочної системи, що забезпечено наявністю фіксаторів 8 (умовно конструктивно не деталізованих), привід при цьому не має перевантажень, чим забезпечуються прийнятливий навіть для розміщення у легких літаках його масові, габаритні та силові показники.

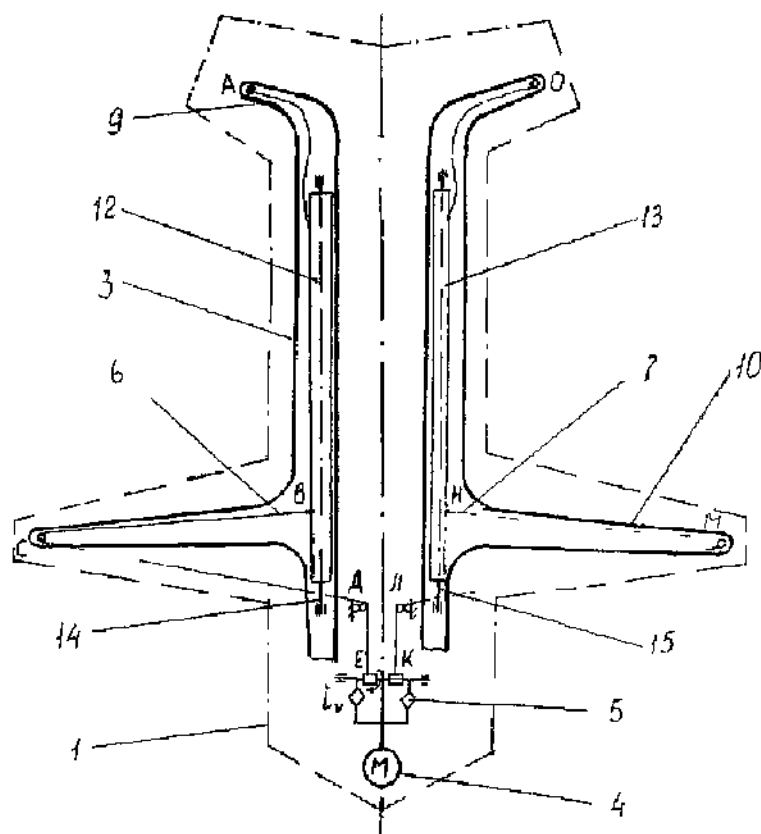
Після вивільнення парашуту 2 або парашутів 11 у залежності від режиму падіння вони всією своєю поверхнею або тими частками, що розкриваються після переміщення тросів на певну дистанцію і послідовним спрацюванням фіксаторів (у залежності від особливостей розвитку аварії) зменшують до небезпечного рівня швидкість падіння літального апарату - літака, ліквідуючи або обмежуючи розміри катастрофічних наслідків аварії при приземленні. Це досягається завдяки тому, що запропоновані заходи дозволяють оперативніше керувати куполом або куполами парашутів. Наприклад, при сковзанні на ліве крило є можливість штучно збільшити швидкість переміщення відносно літака лівого куполу парашуту або парашутів та їх розгортання. При пікюванні є можливість після вилучення з технологічних люків парашуту або парашутів завдяки послідовному спрацюванню фіксаторів збільшити максимально поверхню саме носової частини літака, затримавши штучно розгортання куполу парашуту або парашутів у хвостовій частині. Завдяки більш широким можливостям забезпечення потрібних за розмірами площин куполів парашутної системи, активному керуванню і зпрогнозованій швидкості спрацювання аварійної системи, що дає застосування привідів з трособлочною системою та механізмом регулювання швидкості і рівномірності переміщення частин куполу парашуту або куполів парашутної системи відносно літального апарату, є можливість зменшити швидкість падіння літального апарату до прийнятливих значень (10 м/с і менше).

Таким чином, запропонований спосіб при не досить значних витратах на обладнання літального апарату (практично такі ж, як і у відомих способах або значно менших) дозволить підвищити безпеку польотів, знизити ризик катастрофічних аварій після виникнення непередбачених ускладнень.





Фиг. 3



Фиг. 4

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