



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 75383

(13) C2

(51) МПК (2006)

B64D 17/02

B64D 17/34

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

(54) ПАРАШУТ ДЕСАНТНИКА

1

(21) 2003076868

(22) 21.07.2003

(24) 17.04.2006

(46) 17.04.2006, Бюл. № 4, 2006 р.

(72) Ніколаєв Павло Михайлович, Ларев Олександр Вікторович, Оленіна Ольга Олексіївна, Шумєєва Любов Олександрівна

(73) НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ АЕРОПРУЖНИХ СИСТЕМ

(56) Система парашютная десантная Д-6. Техническое описание и инструкция по эксплуатации №13967-76 ТО, 1983г.

Система парашютная десантная Д-10. Техническое описание и инструкция по эксплуатации №24607-91 ТО, 1999.

(57) 1. Парашут десантника, який містить симетрично-осьовий каркасований стрічками купол з конструктивною повітропроникністю і полюсним отвором, основні стропаи рівномірно прикріплені одним кінцем до кромки купола, а іншим - до вільних кінців підвісної системи, стропаи керування, додаткові стропаи, прикріплені одним своїм кінцем рівномірно до купола, який відрізняється тим, що інші кінці додаткових стропів зведені у пучки, до кожного з котрих прикріплені одним своїм кінцем ланки-подовжувачі, другий кінець котрих прикріплені до відповідного кінця підвісної системи, причому обидва кінці кожної ланки-подовжувача з'єднані з від-

2

повідними замикальними пристроями, які закріплені на кожній ланці-подовжувачі.

2. Парашут за п. 1, який відрізняється тим, що довжина кожної ланки-подовжувача і додаткового стропа вибрана із співвідношення:

$$l_{oc} = l_{лп} + l_{дс} \text{ і } l_{лп} = (0,1-0,3)l_{oc}, \text{ де}$$
 $l_{лп}$  - довжина ланки-подовжувача; $l_{дс}$  - довжина додаткового стропа; $l_{oc}$  - довжина основного стропа.

3. Парашут за п. 1, який відрізняється тим, що замикальний пристрій виконаний, наприклад, у вигляді кільцевого замка.

4. Парашут за п. 1, який відрізняється тим, що до полюсної частини купола прикріплений центральний строп, другий кінець котрого розгалужений та закріплений до вільних кінців підвісної системи у місці зчленування підвісної системи з основними стропами і ланками подовжувачами додаткових стропів.

5. Парашут за п. 1, який відрізняється тим, що конструктивна проникність купола забезпечена шляхом використання радіальних щілин, а матеріал купола вибраний з мінімальною повітропроникністю.

6. Парашут за п. 1, який відрізняється тим, що до верхніх ланок-подовжувачів прикріплені захоплювачі.

Винахід відноситься до авіатехніки, зокрема, до десантних парашютних систем для поодинокого та групового скидання, здійснених на основі парашута з симетрично-осьовим куполом.

Відомі різноманітні щодо конструкції парашути з симетрично-осьовим куполом, зокрема, основний парашут десантної системи Д-6, круглий у розкритті, купол котрого виготовлений з синтетичних матеріалів з великою повітряною проникністю. Парашут складається з основних стропів, прикріплених з рівномірним кроком по кромці купола, і двох стропів керування, прикріплених до чотирьох основних стропів, котрі, в свою чергу, прикріплені до кутів двох діаметрально протилежних колокр-

мочних радіальних вирізів. Затягання стропів керування дозволяє десантникові здійснювати праві і ліві розвороти в повітрі, а також планеруючий політ з малими горизонтальними швидкостями [Система парашютная десантная Д-6. Техническое описание и инструкция по эксплуатации № 13967-76ТО, 1983г.].

Недоліками таких парашутів являється велика площа, відносно низький коефіцієнт опору, відсутність можливості впливати на виникнення позаштатних ситуацій під час групового скидання, відсутність можливості зменшувати час зниження на перепадах висот, чого вимагають тактичні задачі.

Найбільш близької до запропонованої по техніч-

(13) C2

(11) 75383

(19) UA

ній сутності є парашутна система з круглим куполом площею 100 м<sup>2</sup> [Техническое описание и инструкция по эксплуатации десантной парашютной системы Д-10 №24607-91 ТО, 1999].

Основа купола складається з клинів, виконаних з капронової тканини, з'єднаних швами, на котрих настрочуваний каркас з капронових стрічок. Частина клинів вироблена з тканини "ексцельсіор", котра являє собою сітку і по суті являє собою конструктивну повітряно проникність, зокрема, кільцеву щілину шириною 0,05 м. Парашут, крім основних стропів, прикріплених одним кінцем до кромки купола, а іншим - до одного з вільних кінців підвісної системи, містить таку саму кількість коротких додаткових стропів, один кінець котрих прикріплений до відповідного основного стропа, а інший з рівномірним кроком закріплюється по окружності, розташованої поміж кромкою купола і його полюсним отвором.

Парашут містить два стропа керування, прикріплених до чотирьох основних стропів, котрі в свою чергу прикріплені до кутів прикромочних вирізів.

Недоліками даного рішення є велика площа купола, відносно низький коефіцієнт опору, відсутність у десантника можливості впливати на появу нештатних ситуацій при наближенні, великий розкид точок приземлення внаслідок впливу нестационарного бічного вітру на значну площу купола, а також відсутність можливості у десантника регулювати (збільшувати) швидкість вертикального зниження на окремих ділянках траєкторії спуску. Одною з головних задач удосконалення парашутних систем являється підвищення коефіцієнта опору купола, внаслідок чого зменшується площа купола, вагові та габаритні характеристики парашута в цілому, а також створення можливості регулювання швидкості вертикального зниження, за рахунок чого підвищується надійність функціонування парашута за умов зближення десантників в повітрі під час їх групового кидання. Крім того, зменшення загального часу зниження і переривчаста зміна швидкості зниження зменшує уразливість десантника під час спуску, зменшує розсіювання десантників при їх груповому скиданні.

Технічний результат, дозволяючий вирішити зазначену задачу досягається тим, що в парашуті, який містить каркасований капроновими стрічками симетрично-осьовий купол з полюсним отвором, основні стропа, додаткові стропа, прикріплені рівномірно одним кінцем до купола між його кромкою та полюсною частиною, відповідно до винаходу, інші кінці додаткових стропів заведені в декілька (два або чотири) пучків, до кожного з котрих прикріплена ланка-подовжувач певної довжини, причому сумарна довжина кожного пучка додаткових стропів і ланки-подовжувача рівна довжині основного стропа, а сама ланка-подовжувач вибирається рівної 0,1-0,3 довжині основного стропа, а інші кінці ланок-подовжувачів прикріплені до відповідного кінця підвісної системи, причому у складеному стані (для стрибка) обидва кінці ланок-подовжувачів зведені на замикаючі пристрої, зокрема, на кільцеві замки.

Замки дозволяють спочатку виключити з кінематичної схеми роботи ланки-подовжувачі (інакше

кажучи, укоротити додаткові зв'язки), а після завершення процесу наповнення розчеплення замків зрівнює довжини усіх стропних систем.

Система ланок-подовжувачів зі замковими пристроями по суті дозволяє виключити частину поверхні купола з процесу формування максимального навантаження в процесі його наповнення.

Купол, оснащений центральним стропом, один кінець котрого прикріплений до вуздки полюсного отвору, а інший за допомогою розгалуження - до вільних кінців підвісної системи у місці зчленування підвісної системи з основними стропами і ланками-подовжувачами додаткових стропів. Наявність центрального стропа сукупно з системою додаткових стропів з "включеними" у роботу ланками-подовжувачами дозволяє збільшити площу міделівого перерізу, зробити його більш плоским, наблизивши тим самим по формі до круглого диска, отже, збільшити коефіцієнт опору парашута та зменшити його первісну площу.

Купол має радіальні щілини між полюсним отвором і кромкою купола. Радіальні щілини дозволяють отримувати додатковий виграв у коефіцієнті опору за рахунок застосування для виготовлення купола матеріалів з низькою (аж до нульової) проникністю.

Установлені на ланки-подовжувачі захоплювачі дозволяють десаннику на етапі усталеного зниження шляхом затягування ланок-подовжувачів спотворювати форму купола, зменшувати його міделівий переріз, тобто збільшувати швидкість зниження.

Таким чином, введені у конструкцію парашута додаткові стропа зібрані у пучки, ланки-подовжувачі з захоплювачами, замикаючі пристрої, через котрі зводяться кінці ланок-подовжувачів, центральний строп та радіальні щілини дозволяють знизити величину максимального навантаження і збільшити коефіцієнт опору, тим самим застосувати у конструкції менш міцні матеріали з низькою (аж до нульової) повітрянопроникністю, тобто в підсумку поліпшити вагові та габаритні характеристики і планеруючі властивості. Крім того згадані вище конструктивні особливості дозволяють десаннику при необхідності регулювати швидкість зниження.

Сутність винаходу пояснюється кресленням, де на фіг. 1 схематично показаний парашут:

а) відразу після завершення процесу наповнення (під час виключення з роботи ланок-подовжувачів);

б) після спрацювання замикаючого пристрою (при введенні у кінематичну схему роботи ланок-подовжувачів).

На фіг.2 показаний купол парашута з системою основних, додаткових та центральних стропів (частина стропів умовно не показана).

На фіг.3 показаний замиш Wпристрій у вигляді кільцевого замку:

а) до спрацювання;

б) після спрацювання.

На фіг. 4 показані стропа керування (інші стропа умовно не показані).

Фіг.5 пояснює можливість змінювати швидкість вертикального зниження за рахунок зменшення площі міделівого перерізу парашута і "спотворен-

ня" форми купола при затяганні пучків додаткових стропів і ланок-подовжувачів.

Парашут (фіг.1 і 2) містить симетрично-осьовий купол 1, виконаний із тканини з малою повітряною проникністю аж до нульової.

Купол 1 у центральній частині має полюсний отвір 2. Матеріал купола підсилюваний кільцевими 3 та радіальними 4 стрічками. До купола 1 по окружності, лежачої поміж кромкою 5 і полюсним отвором 2, зокрема, посередині, з рівномірним кроком прикріплені додаткові стропа 8. Інші кінці цих стропів зведені у два або чотири пучки 9 (фіг.3), кожний з котрих прикріплений до верхнього кінця 10 ланки-подовжувача 11.

Нижні кінці 10 ланок-подовжувачів 11 прикріплені до вільних кінців 7 підвісної системи.

У верхніх кінцях 10 двох ланок-подовжувачів 11 прикріплені захоплювачі 12, виконані, наприклад, у вигляді оргвномозричноЕО стовщення і т.п. Довжини ланок 11 і додаткових стропів 8 задовольняють співвідношення

$$l_{лп} + l_{дс} = l_{ос}$$

$$l_{лп} = (0,1 \div 0,3) l_{ос},$$

де  $l_{лп}$  - довжина ланки-подовжувача;

$l_{дс}$  - довжина додаткового стропа;

$l_{ос}$  - довжина основного стропа.

Купол 1 має радіальні щілини 13, розташовані поміж кромкою 5 і отвором 2. До полюса купола, наприклад, до вузdechки 14, створеної радіальними стрічками 4, прикріплений центральний строп 15. Іншим кінцем, виводним у вигляді двох розгалужень 16, центральний строп 15 прикріплений до вільних кінців 7 підвісної системи у місці членування вільних кінців підвісної системи з основними стропами 6 і ланками подовжувачами 11. Довжина центрального стропа 15 з розгалуженням 16 вибирається приблизно рівної довжині стропа 6.

Парашут обладнаний замикаючими пристроями (відповідно до числа ланок-подовжувачів), виконаними, наприклад, у вигляді кільцевого замка (см. фіг. 3), а саме, на одній з поверхнь стрічки вільного кінця 7 підвісної системи прикріплені зверху униз жорсткі кільце 17 і кільце 18, причому внутрішній діаметр кільця 17 більше зовнішнього діаметра кільця 18; нижче кільця 18 до вільного кільця 7 прикріплена гнучка петля 19.

На верхніх кінці 10 ланки подовжувача 11 закріплене жорстке кільце 20, внутрішній діаметр котрого більш зовнішнього діаметра кільця 17.

На стрічці вільного кінця 7 підвісної системи під петлю 19 оформлений крізний отвір 21, скрізь котрий вільно проходить петля 19. Кільцевий замок містить також ручку 22, виводнену, наприклад, у вигляді ергонометричного стовщення з прикріпленими до нього гнучкими зв'язками 23, кінці котрих 24 виводнені у вигляді наконечників достатньої жорсткості, наприклад, із сталевго каната діаметром  $3,1 \div 4,0$  мм.

Ручка 22 і гнучкі зв'язки 23 монтуються в кишені та каналах, розташованих на вільних кінцях 7 та на інших стрічках підвісної системи. Елементи монтажу ручки 22 і гнучких зв'язків 23 показані на фіг.3.

Замковий пристрій у зібраному вигляді зображений на фіг.3а. При цьому у кільце 20 ланки подовжувача 11 вставлено кільце 17, в котре, у свою

чергу, вставлено кільце 18 (розташоване на стрічці вільного кінця 7 підвісної системи).

Після чого кільце 18 контрється м'якою петлю 19, котра зверху захвачує частину дуги кільця 18 і просмикується через отвір 21 та виводиться на протилежну сторону стрічки вільного кінця, де в залишившуся частину петлі просмикується накопчик зв'язку 24.

Наявність у складі парашута ланок-подовжувачів замкового пристрою та щілин на куполі дозволяє під час наповнення парашута суттєво знизити аеродинамічне навантаження за рахунок надання куполу більш обтічної форми і зменшення площі міделівого перерізу та вхідного отвору.

При спрацюванні замикаючого пристрою (після наповнення парашута) за рахунок збільшення довжини пучка додаткових стропів на довжину ланки-подовжувача відбувається збільшення площ вхідного отвору і міделівого перерізу купола, купол за своєю формою наближається до форми круглого диска, завдяки чому зростає коефіцієнт опору парашута.

Наявність на куполі радіальних щілин дозволяє реалізувати додаткове зниження аеродинамічного навантаження в процесі наповнення, а виготовлення купола із матеріалів з малою проникністю (у частковому випадку із нульовою проникністю) і оснащення купола центральним стропом дозволяє отримати додатковий вигрaш у коефіцієнті опору. У двох діаметрально протилежних ділянках кромки 5 купол 1 має радіальні вирізи 25, до кутів в котрих пристиковані чотири основних стропа 6, у нижній частині котрих при-стиковані стропа керування 26 (див. фіг. 4. Інші стропа умовно не показані).

Пропонований парашут діє наступним чином. В процесі наповнення купола 1 за рахунок зібраного замкового пристрою (фіг. 3) виключаються з кінематичної схеми (виключаються з роботи) ланки-подовжувачі 11 (фіг. 1а). При цьому купол 1 в процесі і після наповнення набуває більш опуклу форму з відносно малою площею міделівого перерізу за рахунок того, що довжина пучка додаткових стропів 8 менше довжини основних 6 і центральної 15 стропів. Кромка 5 купола "піднята" вище площини, котра містить точки кріплення додаткових стропів 8 до купола 1, що спричиняє до низьких перепадів тиску на прикромочному кільці купола (межі котрого становлять кромка купола і окружність, яка містить точки кріплення додаткових стропів).

Інакше кажучи, внесок у сумарне аеродинамічне навантаження всього купола його прикромочного кільця (значного за площею) невеликий, що в свою чергу призводить до падіння аеродинамічного навантаження на купол у цілому.

Швидкість зниження десантника після наповнення значно менше швидкості введення парашута в дію. У десантника з'являється можливість здійснити спрацювання замикаючого пристрою і швидко знизити вертикальну швидкість до установленої, або затримати спрацювання замкового пристрою, швидко подолати визначений перепад висот, що буває важливо з точки зору тактики, особливо під час скидання з великих висот.

При зяттянні "униз" ручки 22 наконечники гнучких зв'язків видобуваються із петель 19. Відбувається розчеплення замкового пристрою. При цьому за рахунок подовженого навантаження, діючого з боку пучка додаткових стропів 8, петля 19 звільнює кільце 18, котре виходить з кільця 17. Кільце 17 виходить з кільця 20, після чого вибирається надлишок (слабина) ланки-подовжувача 11.

Пучки додаткових стропів 8 і ланки-подовжувача 11 натягуються і відбувається зміна форми купола. Кромка 5 купола 1 переміщується у просторі "вниз" причому за рахунок вирівнювання довжин усіх стропів, усі точки зчленування стропів "кладуться" приблизно на одну горизонтальну площину. Купол набуває досить "плоску" форму, його площа міделівого перерізу збільшується, що призводить до зростання коефіцієнта опору парашута. Оскільки процес такого додаткового розкриття купола відбувається на суттєво більш низьких швидкостях ніж швидкість введення, то значення максимального аеродинамічного навантаження у загальному процесі наповнення (в тому числі і за рахунок радіальних щілин) нижче, ніж у прототипу.

Це, в свою чергу, дозволяє виробити парашут з менш міцних матеріалів, тобто у загальному випадку зменшити вагогабаритні характеристики парашута.

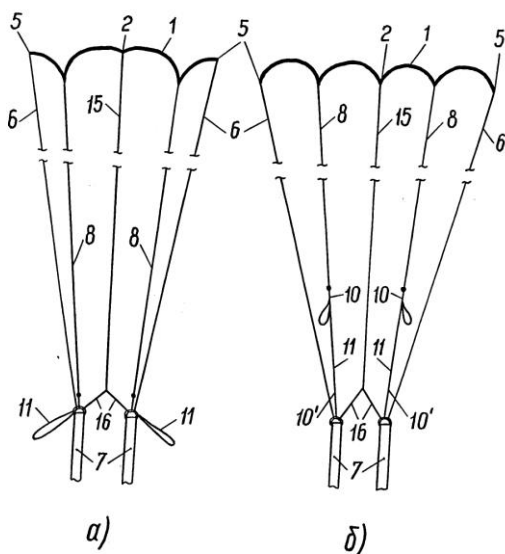
У разі необхідності змінювати вертикальну

швидкість спуску (в тому числі під загрозою зближення десантників у повітрі) необхідно за допомогою переміщення двох захоплювачів 12 "вниз" зменшити сумарну довжину пучка додаткових стропів 8 і ланок подовжувачів 11. При цьому кромка 5 купола 1 і точки кріплення центрального стропа 15 до вузельки переміщуються "вверх" відносно горизонтальної площини, в котрій розташовані точки кріплення додаткових стропів 8 до купола 1 (фіг. 5б). Таким чином зменшується площа міделівого перерізу купола 1. Купол при цьому набуває менш "плоску" форму, внаслідок чого зменшується коефіцієнт опору парашута і збільшується вертикальна швидкість спуску.

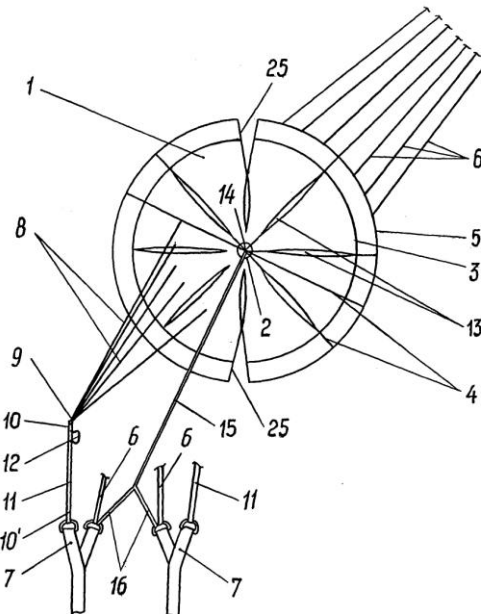
Для здійснення розворотів "ЛІВОРУЧ" ("ПРАВОРУЧ") необхідно зтягнути шляхом переміщення "вниз" лівий (правий) строп керування 26. При цьому втягуються всередину купола відповідні вирізи 25 і купол повертає "ЛІВОРУЧ" ("ПРАВОРУЧ") так само, як це реалізується в прототипу.

По даному технічному рішення розроблена конструкторська документація та експериментальний зразок основного парашута площею  $F_n=60\text{м}^2$ . У даний час з зразком проведені стендові вітрові іспити, виконано два скидання манекена з літака і три скидання з теплового аеростата.

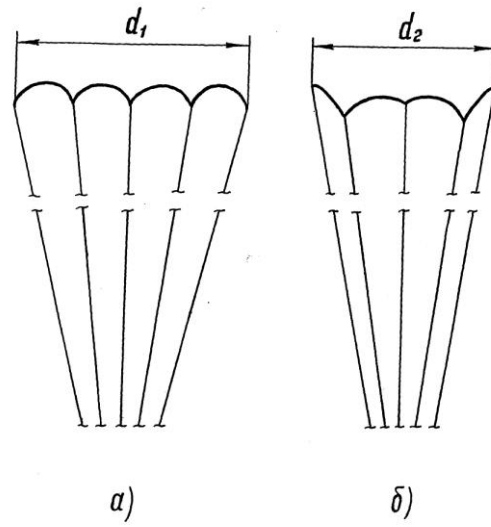
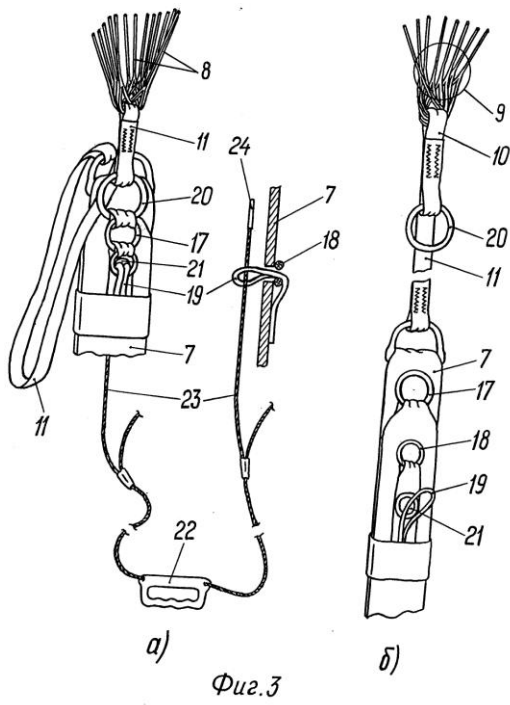
Дані експерименти довели значне (до 40 %) збільшення коефіцієнта опору у порівнянні з прототипом.



Фиг. 1



Фиг. 2



$$d_1 > d_2; F_{M_1} > F_{M_2}$$

$$V_2 > V_1$$

Фиг. 5

