



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **109729** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
B64B 1/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	а 2014 07495	(72) Винахідник(и):	Левін Євген Борисович (UA)
(22) Дата подання заявки:	03.07.2014	(73) Власник(и):	Левін Євген Борисович,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	12.09.2016		вул. Леніна, 20, кв. 39, м. Дніпропетровськ, 49000 (UA)
(41) Публікація відомостей про заявку:	10.02.2015, Бюл.№ 3		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	12.09.2016, Бюл.№ 17		

(54) ДИРИЖАБЛЬ-ГІБРИД ДЛЯ ТРАНСАТЛАНТИЧНИХ ПЕРЕЛЬОТІВ З УНІВЕРСАЛЬНОЮ СИСТЕМОЮ РЕГУЛЮВАННЯ СПЛАВНОЮ СИЛОЮ ЙОГО ОБОЛОНКИ КОНСТРУКЦІЇ Є.Б. ЛЕВІНА

(57) Реферат:

Дирижабль-гібрид півтораплан, носова частина фюзеляжу якого виконується округленою (форма "сигари") і обладнується розсікачем атмосферного повітря, а кормова частина, де розміщується киль (що несе на собі реактивний маршовий двигун і руль напрямку), залишається загостреною (як у літака). Зверху оболонки монтується суцільне підйомне крило, яке крім основної (підйомної) функції виконує ще і додаткову - є ємністю для палива реактивних двигунів; знизу оболонки монтується гондола, що складається з двох окремих відділень (пасажирського і машинного), а також тут монтуються дві пари льотних підкрилків: перші (що над вхідними дверима гондоли), несуть в собі випускні шасі, які за допомогою антивібраційних стійок (що з'єднують їх з підйомним крилом), утворюють під час посадки монолітну передню опору дирижабля (у разі випущених шасі). При цьому третю (задню) його опору виконує "милиця", за рахунок висувного штока з поворотним колесом її гідроциліндра, що розміщується на задній стінці машинного відділення гондоли. Другі стабілізаційні підкрилки (монтуються перед машинним відділенням), які призначені для нейтралізації прогинання фюзеляжу під час польоту або на стоянці (за рахунок, вмонтованих в них гідрравлічних телескопічних стійок). На центральній осі оболонки монтуються допоміжні польотні крила: носове і кормове, - які несуть на собі рулі висоти. На кінцівках крил знаходяться маневрові реверсні реактивні двигуни.

UA 109729 U

Вигляд В

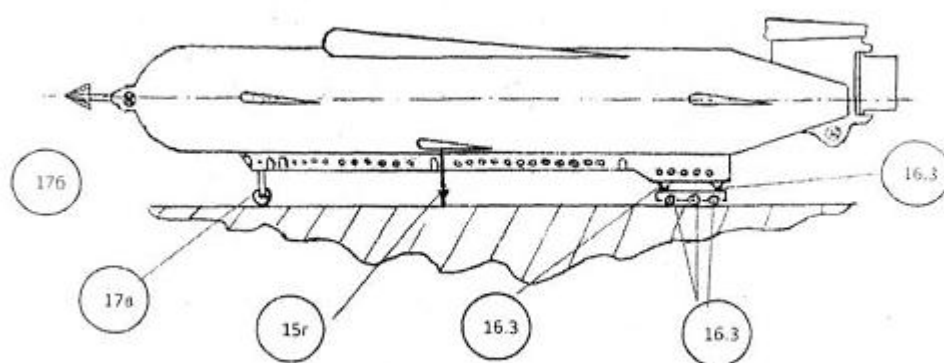


Fig. 7

Корисна модель належить до промисловості будування апаратів для повітряного плавання, а саме гібридних дирижаблів, які важче атмосферного повітря та являють собою комбінацію аеростату і аеродинамічного літаючого пристрою [1; біплани, півтораплани].

Відома конструкція дирижабля-гібрида [2], корпус якого поділений на чотири секції з однаковою ємністю своїх порожнин, виконується за ідеєю конструкції дирижабля К.Е. Ціолковського і вкритий жорсткою металевою оболонкою, що обладнується: на торцях його металевої оболонки двома маршовими гвинтовими двигунами; на центральній осі, по боках оболонки, двома носовими і двома кормовими крилами, що несуть на собі чотири рулі висоти та чотири реактивні маневрові (реверсні) двигуни, які встановлюються на кінцівках цих крил; всередині оболонки, газовою системою регулювання сплавною (підйомною) силою оболонки дирижабля, за рахунок "дихання" (надування або здування) м'яких "балонетів"; знизу оболонки: над вхідними дверима гондоли дирижабля кріпляться два (лівий і правий) підкрилки - це нижні крила, що всередині несуть випускні шасі, які утворюють (у разі випущених шасі при посадці) дві передні опори, при цьому третю (задню) опору виконує "милиця" - її висувний шток гідроциліндра (з поворотним колесом), що розміщується на задній стінці машинного відділення гондоли.

Недоліками цієї конструкції є залежність експлуатації дирижабля від погодних умов, тому що при діючій схемі регулювання сплавною силою оболонки дирижабля неможливо підняти над рівнем моря вище ніж на 6-7 км, та випуску назовні дорогоцінного гелію в аварійних ситуаціях.

Відома конструкція стратосферного дирижабля-гібрида [3], у якого корпус поділяється перегородками на вісім (і більше) секцій з однаковою ємністю своїх порожнин, всередині яких розміщується (замість газової) вакуумна система регулювання сплавною силою оболонки дирижабля на базі симетрично розгалуженої за двійковою прогресією трубчастої мережі, до складу якої входять: розташований в нижній частині порожнини оболонки магістральний трубопровід, який одним своїм кінцем заходить у машинне відділення дирижабля, де він приєднується до вхідного фланця вакуумного насоса, обладнаного електронним пристроєм, що призначений для забезпечення автоматичного регулювання швидкості вакуумування порожнин під час підйому дирижабля, або навпаки, під час опускання його, впускання атмосферного повітря із зони назад в порожнини секцій оболонки; далі, в середині його довжини, приєднується, саме трубчаста мережа, що пронизує усі перегородки оболонки, при цьому в кожен секцію вона заходить своїм окремим кінцевим патрубком, тим самим, під час підйому, відкачування (не великих обсягів) зовні повітря із порожнин окремих секцій, як би підсумовується загалом і, тим самим, загальний викид повітря усією оболонкою стає значним, що забезпечує піднімання дирижабля, а під час опускання дирижабля система, також автоматично, через вакуумний насос, впускає атмосферне повітря назад в порожнини секцій; потім, магістральний трубопровід, своїм другим кінцем, заходить у капітанську рубку, де він приєднується до прикінцевого вентиля, який, під час аварійного відключення енергетичних систем дирижабля, призначений для впускання, в ручному режимі, атмосферного повітря із зовні назад в порожнини секцій оболонки, що забезпечує аварійну посадку дирижабля; при цьому під час польоту, дирижабль робить будь-які маневри за рахунок реактивних двигунів (один маршовий, який є елементом кіля, що розташовується на кормі корпусу дирижабля, і чотирьох маневрових, що розташовується на кінцях носових і кормових крил дирижабля) і двох реверсних вентиляторів, розташованих знизу оболонки, а також дирижабль обладнується розсікачем атмосферного повітря, який призначений для зменшення лобового опору атмосферного повітря під час польоту дирижабля та чотирма якірними фалами (2 з кожного боку), за допомогою яких він (під час стоянки) кріпиться до якірних кілець, що вмуровані у бетонні плити стоянки - "стає на якір".

Недоліками цієї конструкції є дуже уповільнений режим підйому і посадки дирижабля.

Найбільш близьким до того, що заявляється, за сукупністю суттєвих ознак є конструкція [3] і вибрана як прототип.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити дирижабль-гібрид з універсальною системою регулювання сплавною силою його оболонки, який би:

- об'єднав в собі функціональні ознаки дирижабля і літака;
- мав на борту пристрої, які б під час польоту протидіяли боковому вітровому навантаженню на дирижабль;
- мав би можливість літати у тропосфері і стратосфері з однаковим успіхом;
- мав би можливість доволі швидко і безпечно підніматися догори (в небо), а також опускатися на землю.

Поставлена задача вирішується тим, що до конструкції дирижабля-гібрида [3], пропонується:

- по-перше, регулювання сплавною силою оболонки дирижабля-гібрида виконується за рахунок поетапного використання двох систем - газова плюс вакуумна (подвійна система, що діє в два етапи: перший - у тропосфері, другий - у стратосфері), для чого корпус поділяється перегородками на 20 (двадцять) секцій, що мають знизу бокові автоматичні "кінгстони" - два в кожній секції, з яких: крайні секції - 4 шт. (1 і 2 та 19 і 20), призначені для розміщення в них обладнання для "газової системи", а саме: секції 1 і 20 (однакової ємності) використовуються і як сховище для несучого газу (газова суміш: гелій + водень), і як приміщення, всередині яких, на спеціальних кронштейнах їх перегородок, монтуються газорозподільні прилади (компресор і розподільна арматура), за допомогою яких несучий газ із газосховищ (під час підйому) закачується у великі "м'які балонети", що розташовані всередині порожнин секцій 2 і 19 (і навпаки відкачується з них під час посадки), - тим самим (на першому етапі), відбувається газове регулювання сплавної сили оболонки дирижабля-гібрида, тобто: при роздуванні "балонетів" (при закачуванні газу в них) атмосферне повітря, що присутнє (перед стартом) в порожнинах секцій 2 і 19 видавлюється зовні через спеціальні в них кінгстони - йде підйом, тоді як при зворотному процесі (відкачування несучого газу із "балонетів" до "газосховищ" 1 і 20) - навпаки йде опускання дирижабля (бо атмосферне повітря знову поступово наповнює порожнини другої і дев'ятнадцятої секції); в середніх секціях (16 шт. однакової ємності своїх порожнин) корпусу, розміщується обладнання "вакуумної системи" (діє на другому етапі), до складу якої входять: симетрично розгалужена за двійковою прогресією, трубчаста мережа, що пронизує усі перегородки оболонки цієї групи секцій (включно з 3-ої по 18-ту), при цьому в кожну з цих секцій вона заходить своїм окремим кінцевим патрубком, через який відбувається відкачування з порожнин атмосферного повітря (під час підйому) через магістральний трубопровід, розташований в нижній частині порожнин оболонки, до якого приєднані (з одного боку) - насоси вакуумні з автоматичним регулятором (знаходяться в машинному відділенні) та (з другого боку) прикінцевий вентиль, що знаходиться в командирському кубрику і який призначений для закачування назад в ці секції атмосферного повітря - під час аварійної посадки в ситуації відмови електросистеми; - по-друге, ємності секцій 2 і 19 будуються більшими (не менше чим у 3 рази), ніж ємності газосховищ (секції П20), що забезпечує газовій системі запас висоти підйому дирижабля за рахунок великого діапазону регулювання сплавною силою оболонки (за рахунок великої ємності балонетів); - по-третє, зовнішнє обладнання фюзеляжу (оболонки дирижабля) будується наступним чином: носова частина фюзеляжу виконується округленою (форма "сигари") і обладнується розсікачем атмосферного повітря, а кормова частина, де розміщується киль (що несе на собі реактивний маршовий двигун і руль напрямку), залишається загостреною (як у літака); зверху оболонки монтується суцільне підйомне крило, яке крім основної (підйомної) функції виконує ще і додаткову - є ємністю для палива реактивних двигунів; знизу оболонки монтується гондола, що складається з двох окремих відділень (пасажирського і машинного), а також тут монтуються дві пари льотних підкрилків: перші (що над вхідними дверима гондоли) несуть в собі випускні шасі, які, за допомогою антивібраційних стійок (що з'єднують їх з підйомним крилом), утворюють, під час посадки, монолітну передню опору дирижабля (у разі випущених шасі), при цьому третю (задню) його опору виконує "милиця", за рахунок висувного штока з поворотним колесом її гідроциліндра, що розміщується на задній стінці машинного відділення гондоли; другі стабілізаційні (монтуються перед машинним відділенням), які призначені для нейтралізації прогинання фюзеляжу під час польоту, або на стоянці (за рахунок, вмонтованих в них, гідравлічних телескопічних стійок); на центральній осі оболонки монтуються допоміжні польотні крила: носове і кормове, які несуть на собі рулі висоти і, на кінцівках крил, маневрові реверсні реактивні двигуни;

- четверте, на стоянці дирижабль спирається на землю п'ятьма опорами: два колеса шасі, дві гідравлічні телескопічні стійки стабілізаційних підкрилків і поворотне колесо "милиці", - та кріпиться до якірних кілець, що вмуровані у бетонні плити стоянки, за допомогою чотирьох якірних фалів (по 2 з кожного боку фюзеляжу), таким чином дирижабль "стає на якір".

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями і їх докладним описом, де:

- на фіг. 1 схематичне зображення "Чотириповерхової мережі трубчастої";
- на фіг.2 показана таблиця №1 (розрахунки сплавної сили оболонки);
- на фіг. 3 зображено дирижабль-гібрид у польоті;
- на фіг. 4 схематично зображено за розрізом А-А дирижабль-гібрид на фіг. 3;
- на фіг. 5 показано дирижабль-гібрид (вигляд А) зверху на фіг. 3;
- на фіг. 6 зображено дирижабль-гібрид у польоті (вигляд Б) спереду на фіг. 5;
- на фіг. 7 зображено дирижабль-гібрид на стоянці (на злітній смузі), вигляд В, збоку на фіг.

6.

Дирижабль-гібрид містить:

- жорстка металева оболонка 1, яка вкриває корпус (на кресленнях не показано) дирижабля, і поділена на 20 секцій перегородками 1а (кількістю 19 шт.);
 - гондола 2, складається з: 2а-капітанській кубрик; 2б - пасажирське (або вантажне) відділення, 2в - машинне відділення;

- 5 - суцільне підйомне крило 3 з антивібраційними стійками 3а;
 - киль 4, де: маршовий реактивний двигун-4а; руль напрямку -4б;
 - носові крила 5, де: 5а - ліве; 5б - праве;
 - носові рулі висоти (глибини)* 6, де: 6а-лівий; 6б - правий;
 - кормові крила 7, де: 7а - ліве; 7б - праве;

- 10 - кормові рулі висоти (глибини)* 8, де: 8а - лівий; 8б - правий;
 - маневрові реактивні (реверсні) двигуни 9 (всього 4 шт.);
 - маневрові (реверсні) електрично-приводні вентилятори 10, де: 10а-носовий, 10б - кормовий;

- газова система 11:

- 15 - насосна станція 11₁, де: 11_{1А} - кронштейн; 11_{1Б} - електронасос; 11_{1В} - розподільна арматура з трьохходовим вентилям;

- насосна станція 11₂, де: 11_{2А} - кронштейн; 11_{2Б} - електронасос; 11_{2В} - розподільна арматура з триходовим вентилям;

- балонети 12, де: 12а - носовий (показано умовно здутий); 12б - кормовий (показано умовно надутий);

- вакуумна система 13 (див [3]), в складі: магістральний трубопровід 13а; насос вакуумний 13б з автоматичним регулятором 13в; прикінцевий вентиль 13г; розгалужена чотириповерхова трубчаста мережа (фіг. 1, на кресленні показано умовно);

- кінгстони 14 (всього 36 шт. - по 2 з кожного боку секцій 2-19);

- 25 - підкрилки стабілізаційні 15, де: 15а - підкрилок лівий; 15б - підкрилок правий; 15в - антивібраційні стійки; 15г - гідравлічні телескопічні стійки (показані умовно);

- випускні шасі 16 (приєднані до дна машинного відділення 2в), що має раму 16.1 з шістьма опорними колесами 16.2; чотири силових телескопічних гідроциліндри 16.3 (показані умовно);

- 30 - "милиця"* 17, що складається з: силового гідроциліндра 17а (розміщений в капітанському кубрику 2а - не видно) з висувним штоком 17б, до якого приєднане поворотне колесо 17в (показані умовно);

- розсікач атмосферного повітря 18;

- фали "якірні" 19* (всього 4, на кресленні не показано);

- порожнини секцій: П1, П2 ... П19, П20.

- 35 * Механізми керування рулями висоти, поворотним колесом "милиці" 17, рулем напрямку 4б, рулями висоти 6 та 8, лебідок фалів 19 на кресленні не показано.

Принцип дії універсальної системи регулювання спальною силою: На початковому етапі підйом дирижабля повинна забезпечити газова система 11, при цьому пам'ятаємо, що ємність секцій 2 і 19 (в яких розташовані "балонети") є більшою у три рази, ніж секцій 1 і 20 (газосховища). Тому, щоб "балонети" 12 змогли б видавити атмосферне повітря із великих порожнин секцій 2 і 19 зовні, в їх середину із газосховищ треба закачати не менше "3,5 ат" (за обсягом) несучого газу (газової суміші). На другому етапі підйому вмикають вакуумну систему, яка автоматично забезпечує безпечне вакуумування оболонки дирижабля за рахунок регулювання продуктивності роботи вакуумного насоса: з кожним переходом на черговий поверх (див. фіг. 1) трубчастої мережі кількість кінцевих патрубків подвоюється, а це означає, що з кожним переходом швидкість та кількість висмокування повітря з порожнин оболонки зменшується - чим більше переходів, тим менша порція повітря висмоктується з порожнин кожної секції, а це забезпечує технічну безпеку. В ручному режимі система працює під час аварійних ситуацій (див. нижче).

- 50 Нотатки для проектування дирижабля-гібрида з універсальною системою регулювання спальної сили його оболонки. Приймаємо контур фюзеляжу оболонки, як сигара з конусною кормою (див. фіг. 3).

Головне завдання вибору параметрів оболонки в тому, щоб забезпечити перевезення запроектованих параметрів корисного навантаження (КН) при показнику «р» 0,321 кг/м³ (на висоті 12 км) та безпечно (під кутом атаки) посадку (як у літака). Орієнтири для проектування наступні:

- а) приймаємо мінімальну висоту польоту у тропосфері 9 км. Цей показник вибрано, як такий, що не уможливиює, у похмуру погоду, зіткнення дирижабля з фізичними спорудами Землі (тобто вище гори Еверест). Щільність (ρ) атмосферного повітря для цієї висоти складає 0,463 кг/м³ (ГОСТ 2463 1-81, див. 141). На цьому етапі працює газова система;

б) приймаємо максимальну висоту польоту у стратосфері 12 км (ніша найменшої турбулентності атмосфери; на цій висоті дирижабль може розвинути швидкість до 200 км/год.). Розрахунки параметрів дирижабля, у цьому випадку, проводять на щільність (ρ) атмосферного повітря 0,321 кг/м³ для цієї висоти (див. [4]). На цьому етапі працює вакуумна система, головне завдання якої полягає в тому, щоб безпечно провести вакуумування шістнадцяти порожнин показника (ρ) з 0,463 кг/м³ до показника 0,321 кг/м³.

Розрахунки за цими орієнтирами викладені у таблиці № 1 (див. фіг.2). При цьому за вихідні дані приймаємо підйомну масу дирижабля (M_d) згідно з формулою: $M_d = M$ (конструкції) + KH , яке складається з маси 600 пасажирів ($600 \times 75 \text{ кг} = 45 \text{ т}$), плюс їх ручна поклажа ($30 \text{ кг} \times 600 = 18 \text{ т}$), тобто загальна вага KH не більше 65 т (з запасом на непередбачені обставини). Щодо M (конструкції) слід встановити масу не більше 55 т (включно з вантажем палива). Таким чином підйомна маса дирижабля (M_d) не повинна бути більше 120 т.

Працює дирижабль-гібрид наступним чином.

В початковому стані дирижабль-гібрид знаходиться на призначеній для нього стоянці аеродрому (див. фіг. 7).

Перед польотом. Згідно з встановленим регламентом виконується сумісна (як екіпажем, так і робітниками аеропорту) підготовка дирижабля-гібрида (далі дирижабль) до старту: дирижабль завантажується, після чого виконуються стартові процедури запуску дирижабля у політ. При цьому особливо прискіпливо виконують таке правило для дирижаблів-гібридів - згідно з проектом будь-якого даного дирижабля підйомна (сплавна) сила оболонки повинна нейтралізувати силу тяжіння власної маси дирижабля на рівні не менше 80 % (за рахунок накачування газової суміші в середину "балонетів"). На даний момент всі кінгстони 14 відкриті. Балонети 12а і 12б мінімально наповнені газовою сумішшю.

Старт:

А. В режимі літака (з аеропорту). Перший етап підйому:
- дирижабль "знімається з якоря" (фали 21 втягують всередину корпусу дирижабля), вмикають реактивні реверсні двигуни 9 на малому режимі і вирулюють дирижабль на злітну смугу аеродрому - фіксують (гальмами на шасі) його в стартовому положенні;

- далі (по команді диспетчера) вмикають маршовий двигун 4а в дію, рулі висоти (глибини) 6 і 8 виставляють в режим підйому, знову вмикають у роботу насосні станції 11₁ і 11₂ у економному режимі;

- через деякий (встановлений регламентом) час вимикають гальма і підвищують тягу маршового двигуна 4а: дирижабль розганяється і, через короткий час, він починає підніматись у повітряний простір. Шасі і "милиця" прибираються.

Другий етап підйому:

а) на висоті 200 м (над злітною смугою) насосні станції (11) переводять на максимальний режим роботи (закачування несучого газу в "балонети") і продовжують підйом дирижабля до гори на висоту, встановлену регламентом польоту, при цьому усі кінгстони 14 залишаються відкритими;

б) досягнення крейсерської висоти - можливі наступні варіанти:

1. Політ у тропосфері:

1.1 Рулі висоти (глибини) 6 і 8 переводять на крутий підйом, насосні станції 11 вмикаються в робочий режим - іде інтенсивна накачка порожнин балонетів 12а і 12б, а повітря із порожнин секцій 2 і 19 активно видаляється зовні. Поступово дирижабль добігає висоти 9 км (або при досягненні проміжної висот - від 0 до 9 км над рівнем моря Землі), кінгстони 14 секцій 2 і 19 закриваються. Далі пілот приймає рішення за пілотним завданням (летіти горизонтально чи переходити на режим підйому у стратосферу);

1.2. Політ - у стратосферу.

Дирижабль у стратосферу старує з висоти 9 км над рівнем моря (під час горизонтального польоту або зависання). При цьому кінгстони 14 у секцій з 3-ої по 18-ту закривають та вмикають в роботу вакуумну систему 13, а саме: запускають в роботу вакуумний насос (в автоматичному режимі), який через магістральний трубопровід і розгалужену трубчасту мережу починає відкачувати з цих порожнин присутнє там атмосферне повітря (пам'ятаємо, що на цей момент щільність повітря в їх порожнинах стала 0,460 кг/м³) - виконується одночасне вакуумування порожнин усіх 16-ти секцій (через їх кінцеві патрубки). Вакуумування повинно виконуватись таким чином, щоб різниця тисків атмосферного повітря зовні і тиску повітря, що знаходиться (на даний час) в порожнинах секцій, була не більше ніж 10 Па, що є гарантією цілісності конструкції дирижабля. В даному режимі дирижабль, по висхідній траєкторії, піднімається на заплановану висоту польоту (до 12 км, де щільність атмосферного повітря складає 0,322 кг/м³). На даний висоті вакуумування припиняється (кінгстони 14 закриті). Далі політ згідно з планом.

Для економії паливних ресурсів (особливо в тропосфері) встановлюють на дирижаблі розсікач повітря 18, який, під час польоту, зменшує лобовий опір атмосферного повітря.

Б. В режимі дирижабля (перевезення максимально можливих вантажів у тропосфері). Старт дирижабля виконують прямо з його стоянки.

5 На початку виконується "передпольотна підготовка" (див. вище). Далі виконується процедура підйому дирижабля за рахунок газової системи (спочатку), а потім за рахунок вакуумної системи. Висота підйому дирижабля і маршрут польоту встановлюється польотним завданням.

Можливі маневри дирижабля під час горизонтального польоту:

10 - Політ уперед. Виконується за рахунок маршового двигуна 4а, а також чотирьох маневрових реверсних двигунів 9 (якщо потрібно для прискорення дирижабля).

- Поворот наліво, або направо. Виконується за рахунок повороту руля напрямку 4б або (для виконання крутого повороту) зменшення тяги лівого або правого маневрового реактивного двигуна 9, що розташовані на носових крилах. А також можна використовувати реактивну силу повітряного потоку носового реверсного вентилятора 9а, перемикаючи його реактивну силу вліво чи вправо.

15 - "Рискання" по вертикалі. Виконується за рахунок роботи "рулів висоти": 6а і 6б - носові; 8а і 8б - кормові (поворот рулів висоти встановлюється згідно з регламентом). При цьому підйом або зниження дирижабля, під час крейсерського руху, може бути приблизно 100-200 метрів - заважати "рисканню" буде баланс спальної сили оболонки 1 (на підйомі вона значно падає, а на зниженні виростає і виштовхує дирижабль догори; плюс ризики збереження конструкції, якщо не корегувати тиски повітря всередині секцій і зовні);

20 - Розвертання дирижабля на 180° (повернення до дому). Алгоритм такий: вимикають маршовий двигун 4а, а маневрові двигуни 9 вмикають в роботу в реверсному режимі (180° - протидія інерції) до повної зупинки (зависання) дирижабля і їх теж вимикають. Далі маневр виконують наступним чином: вмикають в роботу обоє електрично-привідні вентилятори 10 в "Режим протилежної тяги" (10а - носовий, тягне в один бік; 10б - кормовий, в протилежний), при цьому перебільшення розвороту можна виправити протилежною короткочасною роботою цих же вентиляторів. Далі вмикають в роботу маршовий двигун 4а. "Пілот-ас" може виконувати цей маневр на малому ході дирижабля.

25 - Комбіновані маневри на ході: "вліво-вгору", "вправо-вгору" або "вліво-вниз", "вправо-вниз". Виконуються за рахунок сумісної дії "рулів висоти" 6 і 8 та носового реверсного вентилятора 10а (згідно інструкції по експлуатації).

30 - Вертикальний зліт. Виконуються, в основному, з використанням реверсних двигунів 9 в режимі "Догори", та системи регулювання спальною силою оболонки дирижабля: спочатку використовується газова (до 9 км), а потім вакуумна (до висоти 12 км).

Посадка

Варіант перший: Посадка в "Режимі літака". Надаємо їй повний розклад, тобто посадку із стратосфери:

40 а) на підльоті до місця посадки (за два кілометри, приблизно) пілот відкриває кінгстони 14 в секціях з 3-ої по 18-ту включно (16 шт.), "рулі висоти" 6 і 8 ставить у позицію "Опускання" і, по низхідній траєкторії польоту, веде дирижабль до висоти 9 км над рівнем моря. На цій траєкторії відбувається наступне: так, як з падінням висоти атмосферний тиск зовні оболонки з кожною миттю підвищується, а в порожнинах він постійно залишається меншим, то усі 16 секцій

45 спонтанно наповнюються атмосферним повітрям (наша вакуумна система тут пасивно присутня) - процес іде до щільності атмосферного повітря 0,460 кг/м³ (до висоти 9 км) - кінгстони 14 відкриті.

Далі пілот запускає в роботу газову систему: відкриває кінгстони 14 в секціях 2 і 19, вмикає в роботу насосні станції 11₁ і 11₂ в "Режимі компресора" - тобто в режим відкачування газової суміші із порожнин "балонетів" 12а і 12б в "газосховища" (в секції 1 і 20). Балонети починають складатися, а атмосферне повітря, через кінгстони 14, починає наповнювати порожнини секцій 2 і 19. Дирижабль стає все важчим та важчим і поступово (плавно) опускається до землі;

50 б) при підльоті до злітно-посадкової смуги, з висоти 200 м, шасі 16 і "милиця" 17 виводяться в робочий стан, пілот у ручному режимі виконує посадку, використовуючи певним чином рулі висоти і тягу маршового двигуна. Дирижабль починає суттєво (в похилій площині) опускатись в бік злітно-посадкової смуги;

55 в) на стоянку дирижабль заходить по рульових доріжках, використовуючи тягу кормових реверсних реактивних двигунів 9 та поворотне колесо 19.2 "милиці" 17. Під час стоянки дирижабля усі кінгстони 14 залишають відкритим, а корпус дирижабля, чотирма фалами 19 кріпиться (по боках) до якірних кілець, що вмуровані у бетонні плити - тобто, дирижабль "стає на

якір" (опори: колеса шасі, дві телескопічні стійки стабілізаційних підкрилків і поворотне колесо "милиці").

Варіант другий: Посадка "На вимогу" (чи аварійна посадка):

1. Цільова посадка (на вимогу) на малий майданчик. В режимі першого варіанту: а) і б), - виводимо дирижабль на зависання над майданчиком і відкриваються кінгстони 14. Далі: реактивні реверсні двигуни 9 виставляють в режим "Догори", газову систему знову вмикають в економному компресорному режимі і в ручному режимі пілот плавно саджає дирижабль на вибраний майданчик.

2. Аварійна посадка (відмова роботи силових агрегатів у польоті не можливо автоматично відкрити кінгстони).

Якщо ситуація виникла в стратосфері. Кінгстони 14 відкрити не можливо. Тоді спочатку використовуємо прикінцевий вентиль вакуумної системи (дивись нижче принципову схему 1), що знаходиться у капітанській рубці, і поступово запускаємо атмосферне повітря в середину секцій 13-18. При досягненні висоти 9 км прикінцевий цей вентиль залишаємо відкритим і тепер починаємо, поступово, випускати (в ручному режимі) газову суміш зовні із "балонетів" 12а і 12б через випускний клапан, що теж знаходиться у капітанській рубці (на кресленні не показано). Газову суміш випускаємо до моменту торкання дирижабля поверхні землі.

Якщо аварійна ситуація виникла у тропосфері (пам'ятаємо, що кінгстони вакуумної системи 13 в даному випадку відкриті), використовуємо тільки випускний клапан (див. вище).

Джерела інформації:

1. Википедия - биплан: <http://ru.wikipedia.org/wiki4>

2. Патент на корисну модель "Дирижабль-гібрид (полутораплан) конструкції Є.Б. Левіна", В64В1/00 № 85837 від 10.12.2013 р.;

3. Патент на корисну модель "Дирижабль-гібрид (полутораплан) з спеціальною системою вакуумування його оболонки конструкції С.Б. Левіна", В64В1/00 № 90741 від 10.06.2014 р.(прототип);

4. ГОСТ 2463 1-81. АТМОСФЕРЫ СПРАВОЧНЫЕ. Параметры.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

30

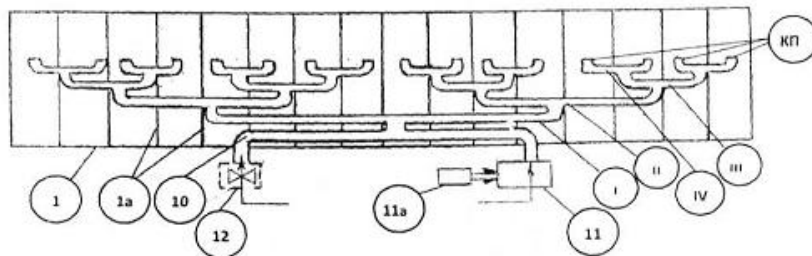
1. Дирижабль-гібрид (півтораплан), корпус якого поділений на вісім секцій з однаковою ємністю своїх порожнин, вкритий жорсткою металевою оболонкою, знизу якої встановлюються гондола, що має два окремих відділення - пасажирське і машинне; всередині секцій корпусу розміщується вакуумна система регулювання сплавною силою оболонки дирижабля, всередині оболонки якої знаходиться: симетрично розгалужена за двійковою прогресією трубчаста мережа, що пронизує усі перегородки оболонки цієї групи секцій, при цьому в кожному з цих секцій вона заходить своїм окремим кінцевим патрубком, через який відбувається відкачування з порожнин (або закачування в них назад) атмосферного повітря; магістральний трубопровід, розташований в нижній частині порожнин оболонки; насоси вакуумні з автоматичним регулятором; розподільна арматура та прикінцевий вентиль (призначений для аварійної посадки); спереду фюзеляжу дирижабля монтується розсікач повітря; ззаду (зверху конуса) монтується кіль, який має маршовий реактивний двигун і руль напрямку: на центральній осі оболонки встановлюються крила (два носових і два кормових), які мають рулі висоти та маневрові реверсні реактивні двигуни; над гондолою монтують два підкрилки, всередині яких розташовані випускні шасі, які з "милицею", що монтується на задній стінці машинного відділення, разом забезпечують маневрування дирижабля по злітній смузі аеродрому; також дирижабль комплектується чотирма металевими фалами, що забезпечують йому надійне кріплення ("встановлення на якір") до бетонних плит його стоянки на аеродромі, який **відрізняється** тим, що у дирижабля-гібрида для трансатлантичних перельотів регулювання сплавною силою його оболонки виконується за рахунок поетапного використання двох систем - газова плюс вакуумна, для чого корпус (вкритий жорсткою металевою оболонкою) поділяється перегородками на двадцять секцій (що мають знизу бокові автоматичні «кінгстони» - два в кожній секції), з яких: чотири крайні секції (1 і 2 та 19 і 20) призначені для розміщення в них обладнання для «газової системи», а саме - секції 1 і 20 (однакової ємності) використовуються і як сховище для несучого газу (газова суміш: гелій + водень), і як приміщення, всередині яких, на спеціальних кронштейнах їх перегородок, монтуються газорозподільні прилади (компресор, розподільна арматура), за допомогою яких несучий газ із газосховищ закачується (під час підйому) у великі "м'які балонети", що розташовані всередині порожнин секцій 2 і 19 (або навпаки відкачується з них під час посадки), тим самим (на першому етапі у тропосфері), відбувається регулювання сплавної сили оболонки дирижабля-гібрида, тобто: при роздуванні

"балонетів" (при закачуванні газу в них) атмосферне повітря, що присутнє (перед стартом) в порожнинах секцій 2 і 19, видавлюється зовні через спеціальні в них кінгстони - йде підйом, тоді як при зворотному процесі (відкачування несучого газу із "балонетів" до "газосховищ" 1 і 20) - навпаки йде опускання дирижабля (бо атмосферне повітря знову поступово наповнює порожнини другої і дев'ятнадцятої секцій); в середніх секціях корпусу (включно з 3-ої по 18-ту: 16 шт. однакової ємності своїх порожнин) розміщується обладнання "вакуумної системи" (діє на другому етапі - у стратосфері), до складу якої входять: симетрично розгалужена за двійковою прогресією трубчаста мережа, що пронизує усі перегородки оболонки цієї групи секцій, при цьому в кожну з цих секцій вона заходить своїм окремим кінцевим патрубком, через який відбувається відкачування з порожнин атмосферного повітря через магістральний трубопровід, розташований в нижній частині порожнин оболонки, до якого приєднується обладнання, що знаходяться в машинному відділенні - насоси вакуумні з автоматичним регулятором; розподільна арматура та прикінцевий клапан, що знаходиться в командирському кубрику, призначений для закачування назад в ці секції атмосферного повітря - під час аварійної посадки в ситуації відмови електросистеми.

2. Дирижабль-гібрид за п. 1, який **відрізняється** тим, що ємності секцій 2 і 19 будуються більшими (не менше чим у 3 рази), ніж ємності газосховищ (секції 1 і 20), що забезпечує газовій системі запас висоти підйому дирижабля за рахунок великого діапазону регулювання спальною силою оболонки (за рахунок великої ємності балонетів).

3. Дирижабль-гібрид за пп. 1 і 2, який **відрізняється** тим, що зовнішнє обладнання фюзеляжу (оболонки дирижабля) будується наступним чином: носова частина фюзеляжу виконується округленою (як у "сигари") і обладнується розсікачем атмосферного повітря, а кормова частина, де розміщується кіль, який несе на собі реактивний маршовий двигун і руль напрямку, залишається загостреною; зверху оболонки, монтується суцільне підйомне крило, яке крім основної підйомної функції виконує ще і додаткову - з ємністю для палива реактивних двигунів; на центральній осі оболонки, монтуються дві пари допоміжних льотних крил (носові і кормові), які несуть на собі рулі висоти і, на кінцях крил, маневрові реверсні реактивні двигуни; знизу оболонки монтується гондола, що складається з двох окремих відділень (пасажирського і машинного), а також тут монтуються дві пари льотних підкрилків: перші - опорні (що над входними дверима гондоли), несуть в собі випускні шасі, які, за допомогою антивібраційних стійок (що з'єднують їх з підйомним крилом), утворюють монолітну передню подвійну опору дирижабля, причому третю (задню) його опору виконує "милиця", за рахунок висувного штока з поворотним колесом її гідроциліндра, що розміщується на задній стінці машинного відділення гондоли; другі - стабілізаційні (монтуються перед машинним відділенням), які призначені для нейтралізації прогинання фюзеляжу під час польоту, або прогинання на стоянці, за рахунок, вмонтованих в них, гідравлічних телескопічних стійок.

4. Дирижабль-гібрид за пп. 1, 2 і 3, який **відрізняється** тим, що на стоянці дирижабль спирається на землю п'ятьма опорами: два колеса шасі, дві гідравлічні телескопічні стійки стабілізаційних підкрилків і поворотне колесо "милиці", - та кріпиться до якірних кілець, що вмуровані у бетонні плити стоянки, за допомогою чотирьох якірних фалів (по 2 з кожного боку фюзеляжу), таким чином дирижабль "стає на якір".

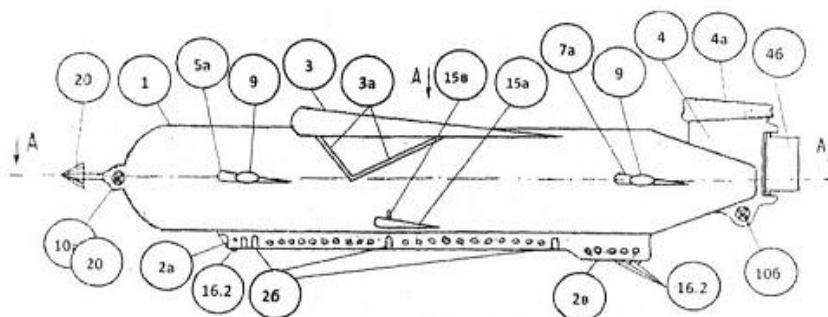


Фіг. 1.

Таблиця 1

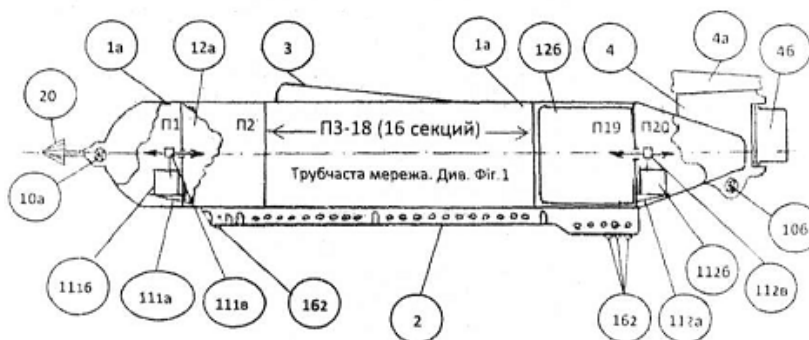
Формула розрахунку обсягу оболонки дирижабля (V_d):	$V_d = V_c(0,5 V_{кул}) + V_{цл} + V_k = (0,5 \times 4/3\pi r^3) + (S \text{ кола циліндра} \times L \text{ циліндра}) + (1/2 \pi r^2 h) = (0,5 \times 4/3\pi r^3) + (\pi r^2 \times L) + (1/2 \pi r^2 h)$ де: V_c - об'єм носової сфери; $V_{цл}$ - об'єм циліндра; V_k - об'єм конусу; L - довжина циліндра; D - діаметр циліндра; $r (D/2)$ - радіус циліндра; h - висота конусу (дорівнює 2,5 r)				
Вихідні дані:	$L = 250 \text{ (м)}$	$D = 35 \text{ (м)}$	$r = 0,5 D (17,5 \text{ м})$	$h = 2,5 r (43,75 \text{ м})$	$\pi = 3,141$
Результат рішення:	$V_d = (0,5 \times 4/3\pi r^3) + (\pi r^2 \times L) + (1/2 \pi r^2 h) = 11\,222 \text{ м}^3 + 240\,482 \text{ м}^3 + 14028 \text{ м}^3 = 265\,733 \text{ м}^3$				
Розрахунки спальної сили оболонки залежно від висоти польоту - (М мд не повинна перевищувати, витиснену цим об'єктом, масу атмосферного повітря) - $V_d \times \rho$:	На висоті: 1 км: $\rho = 1,094 \text{ кг/м}^3$ - 290 711,9 кг; 2 км: $\rho = 0,986 \text{ кг/м}^3$ - 262 012,7 кг; 3 км: $\rho = 0,891 \text{ кг/м}^3$ - 236 768 кг; 5 км: $\rho = 0,723 \text{ кг/м}^3$ - 192 125 кг; 9 км: $\rho = 0,463 \text{ кг/м}^3$ - 123 034 кг; 12 км: $\rho = 0,321 \text{ кг/м}^3$ - 85 300 кг. Висновки: Для того, щоб підняти на висоту 12 км дирижабль масою (Мд) 120 т оболонкою з даними параметрами - не достатньо. Треба або зменшити КН на 35% (зменшити: вагу конструкції, ручну покладку, кількість пасажирів), або підвищити V_d оболонки дирижабля, за рахунок нових показників вихідних даних.				

Фіг. 2.



Фіг. 3

Розріз за А - А



Фіг. 4

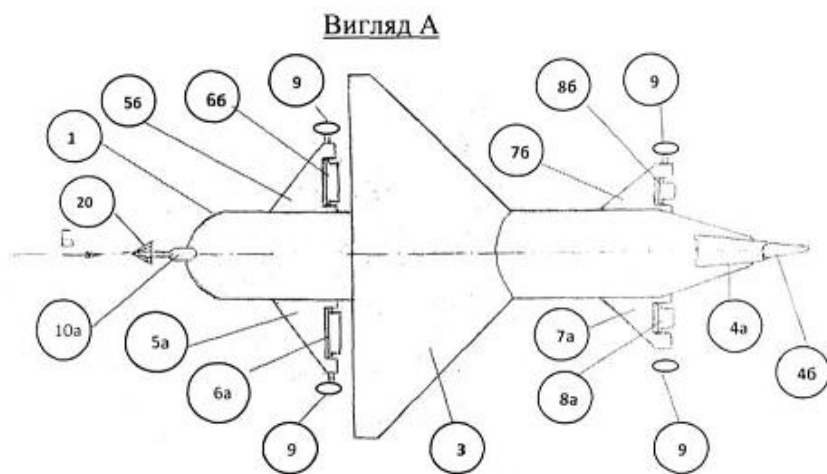


Fig. 5

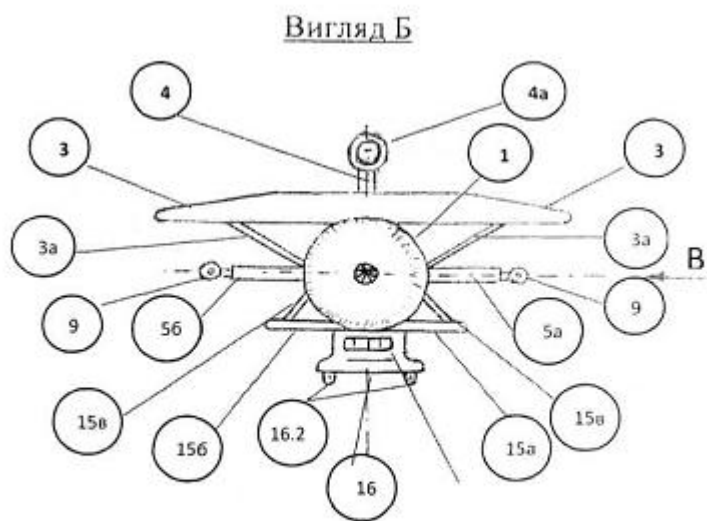


Fig. 6

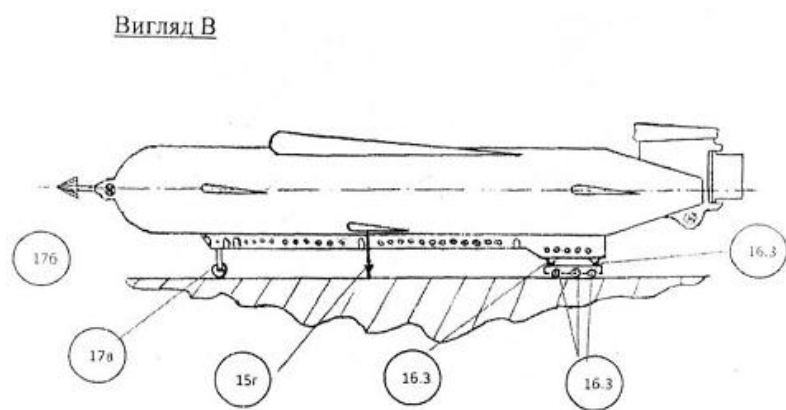


Fig. 7

Комп'ютерна верстка М. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601