

$$99C < PP < P^d / < ? \_$$

$$\epsilon$$

|           |       |
|-----------|-------|
| MfIK B64B | 1/44, |
| B64B      | 1/50, |
| B64B      | 1/54  |

## АЕРОСТАТИЧНИЙ ПРИВ'ЯЗНИЙ КОМПЛЕКС СЕЛІВАНОВА.

Винахід відноситься до аеростатичних прив'язних висотних комплексів, призначених для відбору енергії вітру верхніх шарів атмосфери, а також для засобів зв'язку і може бути використаний для захисту повітряних рубежів.

Відомі прив'язні аеростатичні пристрої за своїми функціональними ознаками можуть бути розділені на дві групи.

Перша група прив'язних аеростатичних устроїв використовується як стаціонарні площадки для засобів зв'язку з метою радіомовлення, телебачення, радіолокації, навігації, збору даних і спостереження за земною поверхнею або космічним простором. Прив'язні аеростатичні пристрої для цих цілей вважаються набагато вигідніше літаків, тим більше значно ефективніше супутникової і наземної систем ретрансляції / див. наприклад, Нестеренко Г.С., Наринский В. И. Современные летательные аппараты. - Новое в жизни, науке и технике. Секция "Транспорт" М.: 1977 №11, с.27; Сборник ВИНТИ. Итоги науки и техники, серия « Воздушный транспорт» том 18. М.:1989, с. 169 - 172 /.

Проте слід відзначити той недолік, що в усіх відомих аеростатичних прив'язних пристроях цієї групи на характеристики відповідної апаратури, розташованої на повітроплавальних апаратах, накладається обмеження, пов'язане з можливостями бортових джерел живлення / потужність, ресурс роботи /. Тому в цих прив'язних

аеростатичних пристроях використовують прив'язний трос, з'єднаний з електричним кабелем, по якому на борт аеростатичного пристрою подають електричну енергію від наземного джерела. Це призводить до обмеження висоти підйому аеростатичних прив'язних пристроїв - / 2 - 3 км. / і відповідно, до зменшення дальності дії, наприклад, бортової радіолокаційної станції і ретрансляційної апаратури.

Друга група прив'язних аеростатичних пристроїв представляє собою комплекси, які складаються з аеростатичних платформ у вигляді повітроплавальних оболонок, наповнених несучим газом, м'якої або жорсткої конструкції з розміщеною на них апаратурою контролю та вітроелектричними агрегатами, за допомогою яких здійснюється відбір енергії вітру верхніх шарів атмосфери, які відрізняються найбільш потужними та стабільними вітровими потоками, перетворення її в електричну енергію, а також із приєднаного до них тросу, з'єданого з електричним кабелем, за допомогою яких забезпечується жорстке з'єднання з Землею та електричний зв'язок із відповідними наземними службами. Крім цього до складу кожного з цих комплексів входять наземні стартові системи підйому й спуску аеростатичних платформ, а також служби забезпечення цих комплексів /див. наприклад, патенти США № 4486669. М. кл. В64В, 1985; №4842221, М. кл. В64В, 1990; патент ФРН №4343604, М. кл. F03f1, 1995;

Электростанция на аэростате / Кораблёв В.М. // Энергия: экономика, техника, экология - 1993 , № I. с.43;

К вопросу о перспективе развития тропопаузных ветроэлектрических станций на Украине / Селиванов Н.В.; Нац. технич. ун-т Украины, "Киев, политехи, ин-т " Киев, 1996. - 9с: ил. Библиогр. 2 назв. - Рус. - Деп. в ГНТБ Украины 29.04.96 №1075 - Ук 96; Заявка на винахід №98063153 від 17.06.1998 г, Україна; Заявка на винахід № 98116235 від 25.11.1998г, Україна /.

Відомі технічні рішення цієї групи аеростатичних прив'язних комплексів мають такі недоліки:

- кожний аеростатичний комплекс має вузькоцільове призначення, тобто призначений для вирішення конкретної технічної задачі, наприклад, для вироблення електричної енергії та передачі її на наземні енергетичні системи;
- аеростатичні комплекси зв'язані з Землею за допомогою прив'язних тросо-кабельно-шлангових систем, що з урахуванням їх вартості, а також вартості стартових систем збільшує витрати на будівництво та експлуатацію цих комплексів.

Найбільш близькою за технічною сутністю та досягаемому результату по відношенню до запропонованого технічного рішення є аеростатична вітроелектрична станція Селіванова, прийнята як прототип. Цей комплекс містить вітроелектричну станцію у вигляді модуля, зібраного на паралельно з'єднаних тороїдальної форми аеростатичних платформах з розміщеними на них пристроями для відбору енергії вітру, перетворення її в електричну енергію, а також апаратуру управління й контролю за параметрами вітроелектростанції та виробленої нею електричної енергії, наземні установки підйому та спуску аеростатичних платформ, установки прийому електричної енергії або інформації від апаратури й контролю, установки з обслуговування платформ і бортової апаратури, а також прив'язну тросо-кабельну систему / патент України №19604А, М. кл. В64В 1/44, 1997 р./.

Прототип має той недолік, що група пристроїв для відбору енергії вітру та перетворення її в електричну енергію, які розміщені на аеростатичних платформах цього комплексу, створює широкий спектр електромагнітних перешкод, що виключає можливість одночасного використання цих самих аеростатичних платформ як стаціонарних площадок для засобів, наприклад, зв'язку, з метою радіомовлення,

телебачення, ретрансляції, навігації, збору даних і спостереження за земною поверхнею та космічним простором,

В основу винаходу поставлена задача - розширення функціональних можливостей аеростатичних прив'язних комплексів та підвищення їхньої ефективності.

Поставлене завдання досягається тим, що аеростатичний прив'язний комплекс, який містить вітроелектричну станцію, конструктивно виконану у вигляді модуля, зібраного на висотних аеростатичних платформах, на яких розміщені пристрої для відбору енергії та відтворення її в електричну енергію, а також апаратура управління та контролю, наземну установку підйому та спуску аеростатичних платформ, установки прийому електричної енергії та інформації від апаратури управління і контролю, установки для обслуговування платформ та апаратури управління і контролю, а також прив'язну систему, призначену для з'єднання платформ з наземними установками, відрізняється тим, що до модуля вітроелектричної станції приєднай , принаймні, один додатковий аеростатичний автономний модуль, який складається з паралельно з'єднаних відносно один одного платформ у формі диску з розміщеною на них автономною бортовою апаратурою, при цьому модуль вітроелектричної станції розміщено на висоті, яка не перевищує висоту тропопаузи, вектор швидкості вітру якої досягає максимального значення, а аеростатичний автономний модуль розміщено на граничній висоті, яка не перевищує висоту велопаузи, вектор швидкості вітру в якій досягає нульових значень, причому обидва модулі, які паралельно розташовані у горизонтальних площинах на різних висотах атмосферного простору, з'єднані між собою, а також з Землею, відповідно, щонайменше, за допомогою трьох аеростатичних прив'язних тросо-кабельно-шлангових систем, кожна з яких складається з послідовно з'єднаних секцій, кінці яких

обладнані роз'ємними елементами для тросів, кабелів та шлангів, при цьому верхні кінці аеростатичних прив'язних тросо-кабельно-шлангових систем з'єднані з відповідними роз'ємними елементами, сіметрично розташованими й жорстко закріпленими на зовнішній поверхні корпусу по периметру нижчерозташованої в атмосферному просторі дископодібної аеростатичної платформи автономного модуля, а нижні кінці аеростатичних прив'язних тросо-кабельно-шлангових систем з'єднані з відповідними роз'ємними елементами, аналогічно розміщеними на корпусі верхньорозташованої в атмосферному просторі аеростатичної платформи модуля вітроелектричної станції, нижчерозташована аеростатична платформа якого за допомогою ідентичних аеростатичних прив'язних тросо-кабельно-шлангових систем з'єднана зі стартовим пристроєм підйому та спуску аеростатичних модулів, а також з наземними установками, які обслуговують аеростатичний комплекс. При цьому відстань між паралельно орієнтованими у горизонтальних площинах атмосферного простору аеростатичними модулями задовольняє умові відсутності впливу спектра електромагнітних перешкод, які випромінюються модулем вітроелектричної станції, на нормальний режим роботи автономного модуля / при одночасному мінімальному впливу на нього вітрових навантажень/, на аеростатичних платформах якого може бути розміщена бортова автономна апаратура, наприклад, у вигляді засобів зв'язку, призначена для радіомовлення, телебачення, навігації радіолокації, збору даних і спостереження за земною поверхнею або космічним простором і т.д.

Доцільно також перпендикулярно до кожної аеростатичної прив'язної тросо-кабельно-шлангової системи приєднати на рівновіддаленої один від одного відстані додаткові тяги, які виконані у вигляді *багатокутника*, що в горизонтальній площині перетину утворюють блок, вершини кутів якого жорстко з'єднані з відповідними джгутами аеростатичних прив'язних тросо-кабельно-шлангових систем.

Таке конструктивне виконання аеростатичної прив'язної тросо-кабельно-шлангової системи дозволить забезпечити синхронність підйому (спуску) аеростатичних модулів в атмосферний простір, збільшить їх кучність та надійність при експлуатації комплексу.

Технічний результат, що виражений у підвищенні ефективності роботи аеростатичного прив'язного комплексу, завдяки розширенню його функцій, а також використання для електроживлення аеростатичного автономного модуля екологічно чистої та відновлюваної електричної енергії, що виробляється аеростатичним модулем вітроелектричної станції, при його одночасній електромагнітній розв'язці, обумовлено тим, що аеростатичний прив'язний комплекс конструктивно виконаний у вигляді двох окремих і рознесених на достатню відстань один від одного аеростатичних модулів, зв'язаних між собою та Землею за допомогою гнучкої" аеростатичної тросо-кабельно-шлангової системи. Причому

аеростатичний модуль вітроелектричної станції розташований в області тропопаузи, у якій панують найбільш потужні та стабільні вітрові потоки з максимальною швидкістю вітру, а аеростатичний автономний модуль, який розташовано в області велопаузи, швидкість вітру у якій досягає нульових значень. При цьому аеростатичні модулі запускаються у атмосферний простір за допомогою однієї і тієї ж системи запуску, що зменшує вартість та експлуатаційні витрати на утримання аеростатичного комплексу.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фгг.1 зображений аеростатичний прив'язний комплекс, загальний вигляд; на фгг.2 - вигляд зверху; на фгг.3 - переріз АА фгг.1.

Аеростатичний прив'язний комплекс / ф г. 1,2 / містить вітроелектричну станцію у вигляді аеростатичного модуля 1, який складається з паралельно з'єднаних аеростатичних платформ 2 дископодібної форми, до складу яких входить верхньорозташована 3 і нижчєрозташована 4 платформи, з розміщеними на них пристроями відбору енергії вітру та її перетворення у електричну енергію 5, а також апаратура управління й контролю / на фгг.2 не показана /, аеростатичний автономний модуль 6, який складається з паралельно з'єднаних аеростатичних платформ 7 дископодібної форми, до складу яких входить верхньорозташована 8 і нижчєрозташована 9 платформи, з розміщеною на них автономною бортовою апаратурою 10, наприклад, у вигляді засобів зв'язку, призначених для радіомовлення, телебачення, радіолокації, навігації і т.д., наземну установку 11 для підйому і спуску аеростатичних модулів 1,6, установки прийому електричної енергії чи інформації 12 від бортової апаратури, установки 13 для обслуговування аеростатичних модулів 1,6, аеростатичну прив'язну тросо-кабельно-шлангову систему 14, призначену для з'єднання аеростатичного модуля 1 і його пристроїв для відбору енергії вітру 5 з аеростатичним модулем 6 і його

автономною бортовою апаратурою 10, аеростатичну прив'язну тросо-кабельно-шлангову систему 15, призначену для з'єднання аеростатичного модуля 1 з наземними установками 11, 12, 13, при цьому аеростатичні прив'язні тросо-кабельно-шлангові системи 14 і 15 включають до себе закріплені на них газонаповнені балони 16 та розділені на декілька секцій 17 і 18, кожна з яких на верхніх 19 та нижніх 20 кінцях включає роз'ємні елементи 21, 22, 23 для тросів 24, електрокабелів 25 і шлангів 26, які з'єднані у джгут / див. ф/г. 3 /, а наземна установка 11 підйому та спуску аеростатичних модулів 1 і 6 виконана у вигляді шахти 27 з двома паралельними відсіками 28, 29, в яких з можливістю вертикального переміщення встановлені ліфтові платформи 30, 31 з анкерними пристроями 32, 33, з якими з'єднані нижні кінці 20 відповідних секцій аеростатичних прив'язних тросо-кабельно-шлангових систем 14, 15, причому ліфтові платформи 30, 31 відсіків 28, 29 оснащені приводом синхронного переміщення ліфтових платформ 30, 31 у взаємно протилежних напрямках, а величина їх ходу у вертикальному напрямку дорівнює довжині секцій 17, 18 тросо-кабельно-шлангових систем 14, 15. Кожна з секцій 17, 18 обладнана чотирма-п'ятьма балонами 16, заповненими газом, який легше за повітря, наприклад, гелієм. Установка 13 для обслуговування платформ 2, 7 і балонів 16 включає нагнітально-відсмоктувальний агрегат 34 з вентилями 35, 36 для під'єднання шлангів 26 прив'язних тросо-кабельно-шлангових систем 14 та 15, при цьому прив'язна система аеростатичного комплексу з метою збільшення жорсткості може бути виконана у горизонтальній площині її перетину / див. ф<sup>а</sup>т. 3 / у вигляді блоків 37, рівновіддалених один від одного й закріплених у вершинах рівносторонніх багатокутників / на фиг. 3 у вигляді трикутника / гнучких тяг 38 з відповідним джгутом 24, 25, 26 аеростатичних прив'язних тросо-кабельно-шлангових систем 14, 15. Крім цього аеростатичні модулі 1, 6 оснащені / з метою збільшення жорсткості /



трубною основою 39 з вантовими з'єднаннями 40 та розтяжками 41.

Аеростатичний прив'язний комплекс працює таким чином. Аеростатичний автономний модуль 6 / *fig. 1,2* /, який складається з паралельно з'єднаних аеростатичних платформ 7 дископодібної форми, заповнених газом, який легше за повітря, з розміщеною на них автономною бортовою апаратурою, наприклад, у вигляді пристроїв засобів зв'язку 10, з'єднаний з аналогічним за конструктивним виконанням аеростатичним модулем вітроелектричної станції 1, на аеростатичних платформах 2 якого розміщені й жорстко закріплені пристрої відбору енергії вітру 5, по черзі піднімають на *задану висоту* атмосферного простору, при цьому автономний модуль 6 піднімають до висоти велопаузи / 21-24 км. /, а модуль з вітроелектричною станцією 1 піднімають на висоту тропопаузи / 8-12 км. /, де їх утримує в стаціонарному положенні аеростатичні прив'язні тросо-кабельно-шлангові системи 14 та 15.

Аеростатичні модулі 1 та 6 конструктивно мають бути виконані таким чином, щоб центри тяжіння цих модулів були розміщені в нижніх точках нижчерозташованих відповідних аеростатичних платформ 4 та 9, що збільшить метацентричну відстань цих модулів, отож і збільшить усталеність в атмосферному просторі.

Повітряні потоки струпних течій вітру тропопаузи, в сфері впливу яких знаходиться модуль 1 вітроелектричної станції, приводять в обертання ротори вітродвигунів 5, енергію обертання яких електрогенератори перетворюють в електричну енергію, яка по електрокабелям 25 передається разом з інформаційними командами як у бік автономного модуля 6, так і до наземних установок прийому електричної енергії чи інформації 12.

Газонаповнені балони 16 нейтралізують вагу тросо-кабельно-шлангових систем 14 та 15, що дозволяє підняти аеростатичні

платформи модулів 6 та 13 відповідною прив'язною тросо-кабельно-шланговою системою до висот, відповідно велопаузи та тропопаузи, при цьому автономний модуль 6, розміщений в області велопаузи практично не зазнає впливу вітрових навантажень, тому що вектор швидкості вітру в цій *області* атмосферного простору прямує до нульових позначок, що сприятливо впливає на режим роботи цього модуля.

Принципи баластіровки аеростатичних платформ модулів 6, 1 та газонаповнених балонів 16 залежно від зміни висоти підйому цих пристроїв, а також при зміні параметрів підйомного газу під впливом зміни природно-кліматичних факторів, а також *пріл* збільшенні часу безпосадкової експлуатації аеростатичного комплексу висловлені у заявці на винахід №98063153 від 17.06.1998 р., Україна.

Принципи підйому та спуску аеростатичних модулів 6, 1 висловлені у заявці на винахід №98116235 від 25.11.1998 р., Україна.

Розрахунки показують, що функціонування автономного модуля 6 на висоті велопаузи / 21-24 км. / дозволяє збільшити вщтавь до горизонту на 550-600 км., що створює можливість "осягнути" площу, яка дорівнює практично всій території України.

Таким чином, один аеростатичний прив'язний комплекс, конструкція якого пропонується, з розміщеними на автономному модулі 6, наприклад, телевізійними передавальними антенами, та розміщений в центрі України дозволяє забезпечити телебаченням всю територію.

Крім цього, на автономному модулі 6 аеростатичного комплексу може бути розміщена й інша автономна апаратура, наприклад, радіолокаційні станції з фазованими антенними штахетками, які призначені для спостереження земної поверхні, загоризонтного цілевказання, а також для перехоплення низьколітаючих літаків та крилатих ракет; оптичні термінали лазерних систем передачі

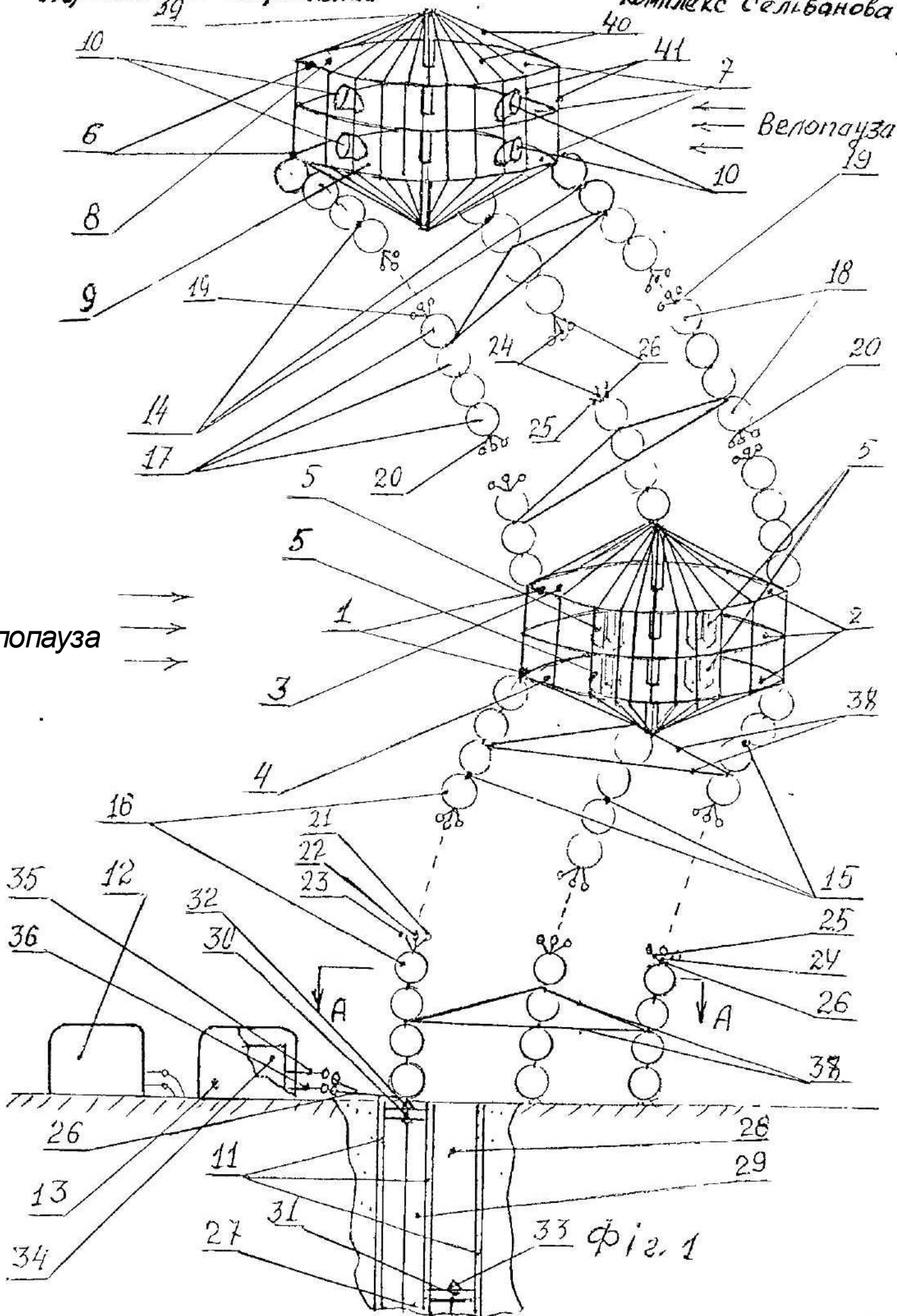
швидкісної інформації, які призначені для глобальної передачі мультимедійної та відеоінформації; інфрачервона станція переднього обзору для виконання завдань в нічних умовах, а також пристрої лазерного підсвічування наземних об'єктів з метою забезпечення застосування до них управляємо!" зброї з лазерною системою наведення.

Аеростатичний прив'язний

комплекс Селіванова

-12-

Тропопауза



Автор Селіванов

