



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **31160** (13) **U**  
(51) МПК (2006)  
**F03D 1/00**  
**F03D 5/06** (2008.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ВІТРОЕЛЕКТРИЧНИЙ АГРЕГАТ КОНСТРУКЦІЇ Є.Б.ЛЕВІНА

1

2

(21) u200714101

(22) 14.12.2007

(24) 25.03.2008

(46) 30.12.1899, Бюл.№ , 1899 р.

(72) ЛЕВІН ЄВГЕН БОРИСОВИЧ, UA

(73) ЛЕВІН ЄВГЕН БОРИСОВИЧ, UA

(56)

(57) 1. Вітроелектричний агрегат, який містить приєднаний до поворотної головки башти агрегату корпус, що містить всередині електрогенератор, на горизонтальному валу якого вмонтоване вітроколесо, за лопатями якого розміщується конфузор, який **відрізняється** тим, що башта або інший постамент агрегату обладнаний спеціальним "оголовком", всередині якого вертикально вмонтований електрогенератор, обладнаний вітроколесом, принаймні чотири лопаті якого входять всередину обичайки корпусу, конструкція якого, з одного боку, є концентратором енергії вітру у вигляді "конфузора-розтруба", вихідним отвором якого є вище згадана обичайка, навколо якої, з другого боку, конструкційно формується поворотна платформа, яка, за допомогою "роликового прижимного пристрою", прилаштована шарнірно до "оголовка" башти, для забезпечення можливості обертання корпусу агрегату навколо нерухомого електрогенератора

за рахунок функціональних можливостей, розташованої на корпусі, зовні "конфузора - розтруба", віндрази, яка несе на собі "елерон", який, під дією повітряних потоків, вмикає або вимикає пристрій для саморегуляції роботи агрегату під час дії у його довкіллі повітряних потоків з неадекватними швидкостями для регулювання кількості маси повітряних потоків, що входять у вхідний отвір "конфузора-розтруба".

2. Вітроелектричний агрегат за п. 1, який **відрізняється** тим, що загальна конструкція пристрою для регулювання кількості повітряної маси, що надходить у вхідний отвір конфузора, включає в себе закріплений зверху поворотної платформи корпусу під вхідним отвором "конфузора-розтруба" і обладнаний натяжною пружиною "натяжний вал", до якого, одним своїм кінцем, жорстко кріпиться і далі накручується на нього за допомогою натяжної пружини "рольова засувка", вільний кінець якої обладнаний спеціальною "цапфою", завдяки якій "рольова засувка" може під час її розкручування вертикально пересуватись по трьох встановлених на торці "конфузора-розтруба" металевих напрямних за допомогою "тросово-блокової системи", яка з'єднує між собою цапфу "рольової засувки" і "елерон".

Корисна модель відноситься до техніки будування енергетичних агрегатів перетворюючих кінетичну енергію повітряних потоків на енергію електричного струму.

Відомі конструкції [1; 2, с.8;9] різноманітних агрегатів, що перетворюють кінетичну енергію повітря в механічну (вітряки та інше) або електричну (вітроелектростанції) енергію, які мають вітроколесо, прилаштоване до вала поворотної головки, що шарнірно з'єднується з баштою, на фундаменті якої розташовується робоча (електрична або інша) машина з приводним валом, який (за рахунок вертикальної трансмісії) шарнірно зв'язаний з валом вітроколеса, при цьому вітроколесо постійно орієнтується щодо напрямку повітряного потоку за

допомогою, приєданого до поворотної головки башти, хвоста (віндрога).

Основними недоліками цих агрегатів [1; 2] є їх велика металомісткість, та неможливість використання їх за призначенням, як під час слабких повітряних потоків, так і під час буревію, який може спричинити аварійну ситуацію в роботі агрегата (для запобігання аварії, на агрегатах встановлюються спеціальні гальмові механізми, а це призводить до підвищення їх собівартості).

Відома "Конструкція для концентрації енергії вітру" [3], яка містить в собі воронкоподібну порожнину, в середину якої заходить повітряний потік, який, проходячи через цю порожнину, поступово підвищує свою швидкість і на виході із

(13) **U**  
(11) **31160**  
(19) **UA**

порожнини (у найбільш вузькому розрізі її) досягає своєї максимальної потужності.

Недоліками конструкції [3] є її великі матеріаломісткість і габарити, що не уможлиблює використання її в якості мобільного елемента будь-якого технічного пристрою (наприклад, на вітроенергетичному агрегаті).

Відома конструкція вітроелектричного агрегата [4], який має, приєднаний до поворотної головки башти агрегата, корпус, що містить в середині електрогенератор, на горизонтальному валу якого монтується вітроколесо, за лопатями (не менше чотирьох) якого розміщується конфузозом - прототип.

Недоліком прототипу [4] є конструкційна помилка: розміщення конфузоза агрегата за лопатями вітроколеса зводить нанівель ефект підвищення напору повітряного потоку, який утворюється на вихідному отворі конфузоза.

В основу корисної моделі "Вітроелектричний агрегат конструкції Є.Б. Левіна" поставлена задача розробити таку конструкцію агрегата, яка б дозволила використовувати його за призначенням (без зупинок) у широкому діапазоні швидкостей повітряного потоку: від 4м/с до буревію.

Суть пропонованої корисної моделі складає сукупність таких суттєвих ознак:

по-перше, башта (або інший постамент агрегата) обладнується спеціальним "оголовком", всередині якого вертикально монтується електрогенератор, обладнаний вітроколесом, лопаті якого (не менше чотирьох) входять всередину обичайки корпусу, конструкція якого (з одного боку) являє собою концентратор енергії вітру у вигляді "конфузоза – розтруба", вихідний отвір якого являє собою вище згадану обичайку, навколо якої (з другого боку) конструкційно формується поворотна платформа, яка, за допомогою "роликів прижимного пристрою", прилаштовується шарнірно до "оголовка" башти, чим, для корпусу агрегата, забезпечується можливість обертатись навколо нерухомого електрогенератора за рахунок функціональних можливостей, розташованого на корпусі (зовні "конфузоза - розтруба"), віндроза, що несе на собі "елерон", який під дією повітряних потоків вмикає (або вимикає) пристрій для саморегуляції роботи агрегата (під час дії у його довкіллі повітряних потоків з швидкостями неадекватними технічним параметрам агрегата) - тим самим регулюється кількість маси повітряних потоків, що входять у вхідний отвір "конфузоза - розтруба";

по-друге, загальна конструкція пристрою для регулювання кількості повітряної маси, що надходить у вхідний отвір конфузоза, включає в себе, закріплений (зверху поворотної платформи корпусу під вхідним отвором "конфузоза – розтруба") і, обладнаний "натяжною пружиною", "натяжний вал", до якого, одним своїм кінцем, жорстко кріпиться і (далі) накручується на нього (за допомогою натяжної пружини) "рольова засувка", вільний кінець якої обладнується спеціальною "цапфою", завдяки якій "рольова засувка" може (під час її розкручування) вертикально пересуватись по трьох (встановлених

на торці "конфузоза-розтруба"), металевих направляючих за допомогою "тросово - блокової системи", яка з'єднує між собою цапфу "рольової засувки" і "елерон".

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

на Фіг.1 зображено загальний вигляд (в розрізі) вітроелектричного агрегата;

на Фіг.2 показано вигляд А' вітроелектричного агрегата на Фіг.1 під час роботи агрегата у нормальних погодних умовах (швидкість повітряного потоку не перевищує 15м/с);

на Фіг.3 показано вигляд А" вітроелектричного агрегата на Фіг.1 під час роботи агрегата в умовах буревію;

на Фіг.4 показано вигляд Б вітроелектричного агрегата на Фіг.2.

"Вітроелектричний агрегат..." включає в себе наступні елементи конструкції:

- Корпус 1, який складається з "конфузоза-розтруба" 2 і поворотної платформи 3. Корпус 1 несе на собі віндроз 4;

- Башта (або інший постамент агрегата) 5, яка несе на собі оголовок 6, в середині якого розміщуються: каркас 7, на якому монтується електрогенератор 8, на валу якого встановлюється вітроколесо 9;

- Прижимний роликів вузол 10, який разом з опорним кульковим підшипником 11, з'єднує шарнірно корпус 1 з оголовком 6 башти 5;

- Складові елементи "Пристрою для саморегуляції роботи агрегата", а саме: натяжний вал 12 (натяжна пружина не показана); рольова засувка 13 з цапфою 14; тросові блоки 15 (всього чотири); відрізки торсу 16 (два однакової довжини), вільні кінці 17 яких жорстко з'єднують між собою, з одного боку, елерон 18, що має можливість обертатись навколо свого вала 19, аз другого - цапфу 14, яка за допомогою трьох металевих направляючих 20 може вертикально пересуватись біля торця "конфузоза – розтруба" 2. Позиції 15; 16 і 17 (див. креслення) функціонально утворюють "Тросово-блокову систему", що забезпечує роботу "Пристрою..."

Працює вітроелектричний агрегат наступним чином.

На початку (після закінчення будівельних та монтажних робіт) електрогенератор 8 знаходиться у загальмованому стані (штатні електромеханічні гальма електрогенератора на кресленні не показано), вхідний отвір (розтруб) конфузоза 2 не перекритий (рольова засувка 13 накручена на натяжний вал 12), цапфа 14 рольової засувки 13 знаходиться на нижній частині металевих направляючих. При цьому, прижимний роликів вузол 10 поворотної платформи 3, налагоджується таким чином, щоб корпус 1, зусиллями свого віндроза 4, був постійно орієнтований вхідним отвором конфузоза 2 на зустріч повітряному потоку (кожної миті, починаючи з швидкості набігаючого на агрегат повітряного потоку не менше 2м/с). У такому стані агрегат знаходиться до виконання команди "пуск".

Експлуатація агрегата виконується у двох режимах:

1) "Штатний" режим скоюється в межах відповідної швидкості (сили) повітряного потоку (див. Фіг.1), що відповідає вимогам формули (1):

$$V_2 \leq 2V_1 \quad (1),$$

де:

$V_2$  - вітчна швидкість повітряного потоку із вихідного отвору (обичайки поворотної платформи 3);

$V_1$  - швидкість повітряного потоку, що входить в розтруб конфузора 2.

Примітка 1 - Варіації формули (1):  $V_2 \leq [3V_1, 4V_1, \dots]$  - обумовлюють технічні характеристики того, чи іншого типорозміру вітроелектричного агрегата.

Примітка 2 - Експлуатація вітроелектричних агрегатів (вітряків та інше) вказує на існування граничних показників швидкості повітряних потоків, що обумовлюють (обмежують) параметри режиму експлуатації агрегатів (за технічним паспортом даного агрегата): показник найменшої швидкості є "Стартовою швидкістю" (наприклад 4м/с) для розкручування вітроколеса 9 електрогенератора 8, а показник вищої швидкості (наприклад 15м/с) визначає момент досягання робочим колесом максимально можливих обертів (далі можлива аварійна ситуація).

Під час "штатного" режиму роботи агрегата використання "Пристрою для саморегуляції роботи агрегата" не потребує;

2) "Експлуатація агрегата під час надзвичайних погодних умов".

Цей режим експлуатації агрегата автоматично виникає із "штатного" режиму.

Як тільки показник  $V_1$  починає перевищувати показник вищої (див. Примітку 2) граничної швидкості повітряного потоку (аж до буревію) автоматично вмикається "режим саморегуляції роботи агрегата", призначення якого є автоматичне регулювання балансу надходження маси повітряного потоку у вхідний отвір конфузора 2.

Для докладного опису скоєння процесу "саморегуляції" розглянемо Фіг.1, де ми бачимо, що повітряний потік  $V_1$  частково - входить в розтруб конфузора 2 і одночасно діє: по-перше, на відрізок 4 і, по-друге, на елерон 18. При цьому реакція відрізка 4 на таку дію нам відома (викладено вище), а реакція елерона 18 є тим самим "пусковим механізмом" для процесу саморегулювання: тобто, як тільки імпульс кінетичної енергії повітряного потоку, що набігає на елерон 18 (встановлений на відрізку 4 під технічно визначеним кутом до напрямку руху повітряного потоку) починає підвищуватись тягове зусилля натяжної пружини (на кресленні не показано) натяжного вала 12, на якому намотана рольова засувка 13, вільний кінець якої обладнаний цапфою 14, яка своїми спеціальними пазами обіймає три металеві направляючі 20, що жорстко прилаштовані (вертикально) до торця раструба конфузора 2. Між цапфою 14 і рухомим елероном 18 змонтована тросово-блокова система (конструкцію її викладено вище), яка перетворює кутове переміщення елерона 18 у

лінійне переміщення (вертикально) цапфи 14 по металевим направляючим 20.

Основний сенс "саморегуляції" роботи агрегата за призначенням при наявних неординарних повітряних потоках є дія їх на поверхню рухомого елерона 18: чим більший на нього тиск, тим буде більше кутове переміщення елерона 18 (див. кут " $\omega$ ", на Фіг.1), тим більша частка рольової засувки 13 буде розкручена з натяжного вала 12 і тим більша частина площі вхідного отвору конфузора 2 буде перекрита засовкою 13, що (відповідно) приведе до зменшення маси повітряного потоку, який входить у розтруб конфузора 2. І навпаки: зменшення швидкості повітряного потоку (зменшення тиску на поверхню елерона 18) призводить до збільшення вільної площини розтруба конфузора 2 і тим, самим, відбувається збільшення маси повітряного потоку, що попадає в розтруб конфузора 2 (рольова засувка 13 згортається за рахунок перевищення сили натягу натяжної пружини натяжного вала 12 над силою тиску повітряного потоку на елерон 18).

Таким чином, застосування пропонованої корисної моделі дає можливість проектування вітроелектричних агрегатів, які можна буде використовувати (за призначенням) при широкому загалі швидкостей повітряних потоків (від 4м/с до швидкостей повітряних потоків під час дії буревіїв).

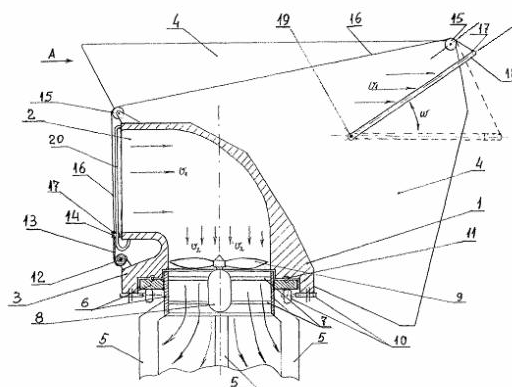
Джерела інформації:

1. Авторське свідоцтво СРСР №1076617, кл. F03D11/00, 28.02.84, бюл. №6.

2. Фатєєв Є.М. "Ветродвигатели и их применение в сельском хозяйстве", Ленінград "Машгиз", 1957р., с.8; 9.

3. Авторське свідоцтво СРСР №1197568, кл F03D11/00 07.12.85, бюл. №45.

4. Авторське свідоцтво СРСР №1231253, кл F03D5/06, 15.05.86, бюл. №18, - прототип.



Фіг. 1

Вигляд - А'

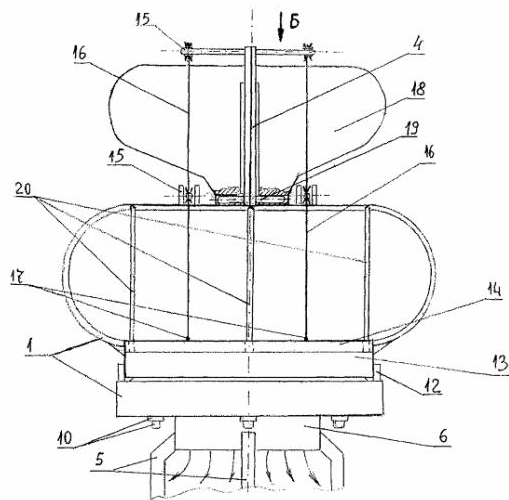


Fig. 2

Вигляд - А''

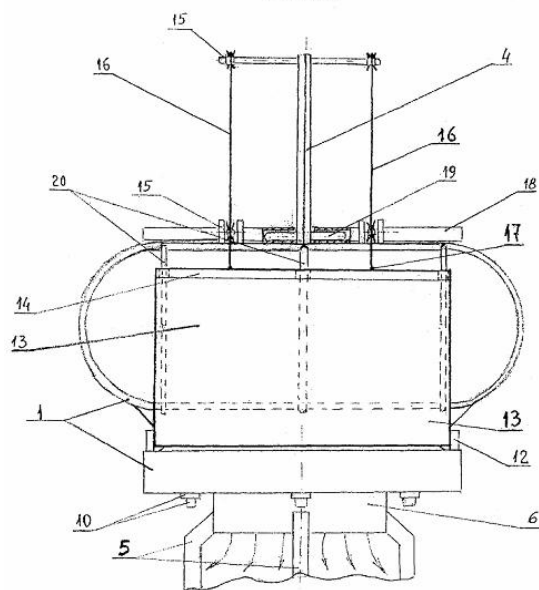


Fig. 3

Вигляд - Б

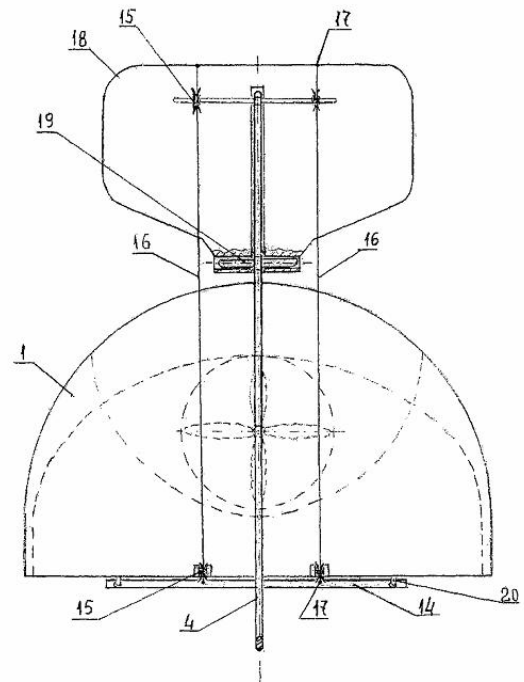


Fig. 4