



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70600** (13) **U**
(51) МПК
F03D 7/02 (2006.01)

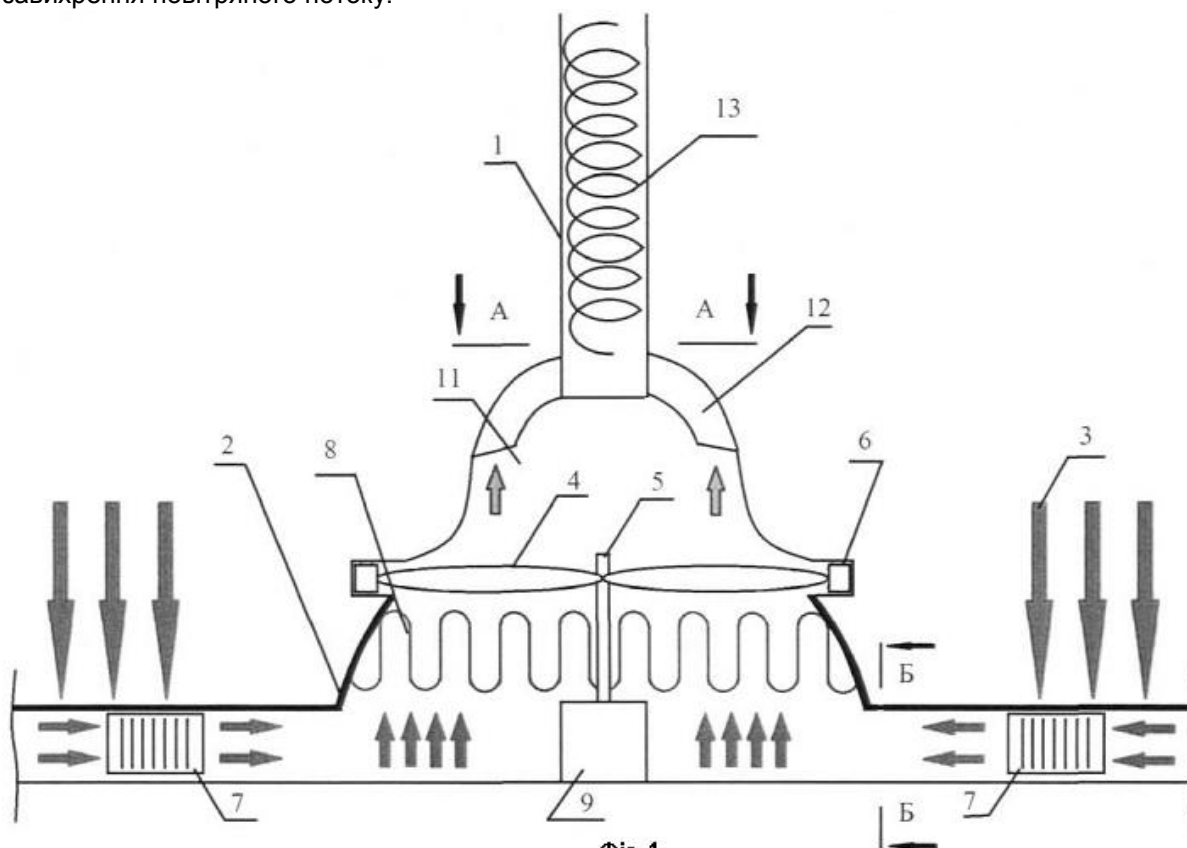
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2011 11203	(72) Винахідник(и): Івін Віталій Федорович (UA), Боднар Борис Євгенович (UA), Стеценко Іван Дмитрович (UA), Горбатьок Валентин Валерійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 20.09.2011	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2012	(73) Власник(и): ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В.ЛАЗАРЯНА, вул. Акад. Лазаряна, 2, м. Дніпропетровськ- 10, 49010 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2012, Бюл.№ 12	

(54) ВІТРЯНИЙ ГЕНЕРАТОР ЕНЕРГІЇ

(57) Реферат:

Вітроустановка має башту з юбкою, вітряний двигун, генератор, тепловий насос, пристрій для завихрення повітряного потоку.



Фіг. 1

U
UA 70600

Корисна модель належить до області енергетики і може бути використана для вироблення електроенергії.

Існуюча проблема енергозбереження людських потреб передбачає пошуки альтернативних джерел енергії.

Відома установка генератор енергії баштового типу з вітроколесом на горизонтальному валу, яка працює на енергії повітря (див., наприклад, Зубарев В.В. и др. Использование энергии ветра в районах Севера. Л.: Наука, 1989 . - С. 24-29).

Перевагою такої установки є висока ефективність перетворення енергії вітру в електричну енергію.

Недолік установки проявляється у неможливості використання теплової енергії.

Найближчим аналогом даної корисної моделі є патент США № 407013 МПК⁶ F03D 7/02, опублікований 24.01.1978. Аналог має башту з юбкою, тобто дуже розгалуженою поверхнею у нижній своїй частині, повітряний двигун, генератор електричного струму, а також пристрій для нагрівання повітря, що надходить у башту. Крім того, у порожнині башти є пристрій для завихрення повітря з утворенням у центральній частині вихору зони низького тиску.

У порівнянні з попереднім аналогом ця установка більш ефективна, оскільки використовує сонячну енергію і штучне розрідження повітря у башті для підвищення швидкості його руху. Однак, використання сонячної енергії обмежується нагріванням повітря тільки за рахунок обтікання нагрітої поверхні юбки з малим температурним напором. Крім того, завихрення потоку повітря у башті повітряної установки має локальний характер, тобто не розповсюджується на всю її висоту.

Технічною задачею корисної моделі є підвищення питомої електричної потужності, яка знімається з одного кубічного метра робочого об'єму башти, за рахунок збільшення швидкості руху повітря.

Технічна задача вирішується тим, що повітряна установка має башту з юбкою у нижній частині, вітряний двигун з вертикальною віссю обертання, генератор електричного струму та пристрій для нагрівання повітря сонячною енергією і завихрення повітряного потоку у башті. При цьому пристрій для нагрівання повітря сонячною енергією складається із теплового насоса, підігрівач якого розташований на внутрішній поверхні юбки, а випаровувач - на зовнішній поверхні. При такій схемі нагрівання використовується теплота випаровування фреону, як теплоносія теплового насоса, що проявляється у суттєвому збільшенні температурного напору між поверхнею юбки і повітряним потоком.

Крім того, внутрішня поверхня юбки має ребрену форму, що збільшує загальну поверхню нагрівання. Радіальна направленість ребер співпадає з напрямком руху повітря, що зменшує опір повітряного потоку.

Вал компресора теплового насоса кінематично зв'язаний з валом повітряного двигуна і працює за рахунок енергії, що виробляється повітряною установкою. Однак, як показують приведені нижче розрахунки, це не впливає суттєво на технічні переваги даної корисної моделі над існуючою.

Коефіцієнт перетворення теплової енергії насоса дорівнює:

$$\varphi = \frac{Q}{L},$$

де Q - теплота, яка передається джерелу високого потенціалу від джерела низького потенціалу;

L - витрачена робота.

В нашому випадку корисне тепло, яке направлено на роботу повітряного двигуна дорівнює:

$$Q_{\text{кор}} = Q - L$$

З урахуванням, що для роботи теплового насоса:

$$\frac{Q_{\text{кор}}}{Q} \cdot \varphi = \frac{Q - L}{Q} \cdot \frac{Q}{L} = \frac{Q}{L} - 1,$$

а відношення $Q/L > 1$, то застосування теплового насоса в повітряному двигуні дає корисний ефект.

Запропонована корисна модель вітродвигуна має пристрій для завихрення повітряного потоку у башті, який складається із тангенційно встановлених входних рукавів та гвинтових ребер на внутрішній поверхні башти. При цьому для ефективного закручування повітряного потоку канали, утворені суміжними ребрами, мають ширину $h/D = 0,3-0,7$, при висоті ребер $a/D = 1,5-1,8$, де h - висота ребер, a - ширина ребра, D - діаметр башти.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 приведено загальний вид вітроустановки, на фіг. 2 - розріз по А-А, на фіг. 3 - розріз по Б-Б.

Вітроустановка має башту 1 з юбкою у нижній частині 2, зовнішня поверхня якої нагрівається сонячними променями 3, вітряний двигун 4 з вертикальною віссю обертання 5, генератор електричного струму 6, пристрій для нагрівання повітря - тепловий насос з підігрівачем 7 і випаровувачем 8, компресор 9, ребра 10 на внутрішній поверхні юбки 2, звужений канал 11 тангенційно розташовані вхідні рукави 12 та гвинтові ребра 13.

Вітроустановка працює наступним чином.

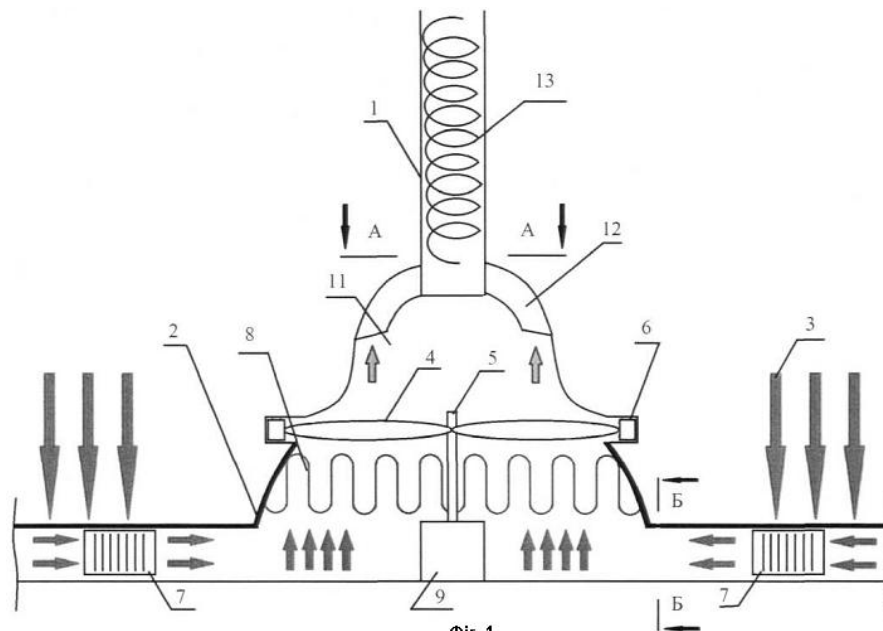
Атмосферне повітря через канали 11 надходить у вітроустановку, збільшуючи свою швидкість за рахунок нагрівання підігрівачем 7 та ребристою поверхнею 10 юбки 2. При цьому випаровувач 8 теплового насоса акумулює сонячну енергію, яка буде передана робочому повітрю при перекачуванні фреону компресором 9. Рухаючись вертикально, повітряний потік приводить у дію вітряний двигун 4 і генератор електричного струму 6. На вході у башту 1 повітряний потік розділяється і проходить через декілька вхідних рукавів 12, розташованих тангенційно відносно поверхні башти, створюючи інтенсивне завихрення. В подальшому повітря рухається по каналах, утворених гвинтовими ребрами 13. Під дією відцентрової сили в осьовій частині башти 1 утворюється розрідження, завдяки чому збільшується тяга у башті.

Технічні переваги запропонованої вітроустановки полягають у збільшенні її енергетичної потужності за рахунок зростання швидкості руху повітряного потоку.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Вітроустановка, що має башту з юбкою в нижній частині, вітряний двигун з вертикальною віссю обертання, генератор та пристрої для нагрівання повітря сонячною енергією і завихрення повітряного потоку у башті, яка **відрізняється** тим, що пристрій для нагрівання повітря має тепловий насос, підігрівач якого розташований на внутрішній поверхні юбки, на якій є радіально розташовані ребра, а випаровувач - на зовнішній поверхні, причому вал компресора теплового насоса кінематично зв'язаний з валом вітряного двигуна, а пристрій для завихрення повітряного потоку складається із тангенційно встановлених вхідних рукавів та гвинтових ребер на внутрішній поверхні башти.

2. Вітроустановка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що висота гвинтових ребер і відстань між ними відповідно визначаються із співвідношенням: $h/D=0,3-0,7$, $a/D=1,5-1,8$, де h - висота ребер; a - відстань між ребрами; D - внутрішній діаметр башти.



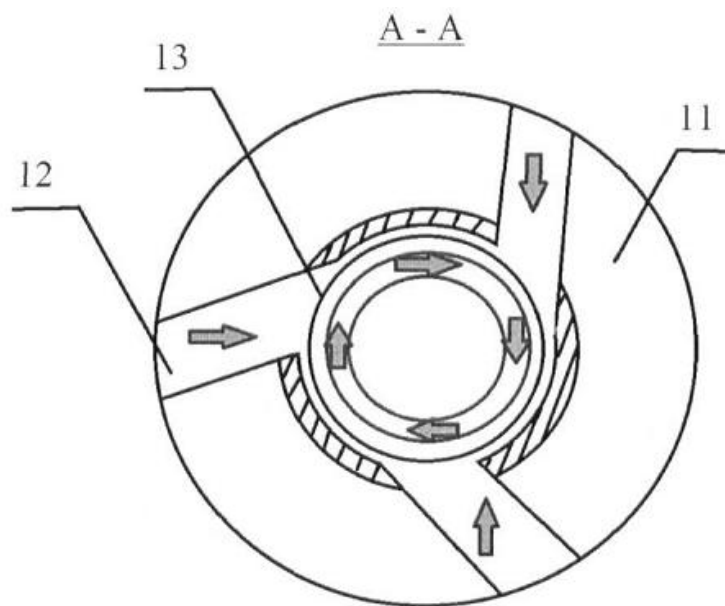


Fig. 2

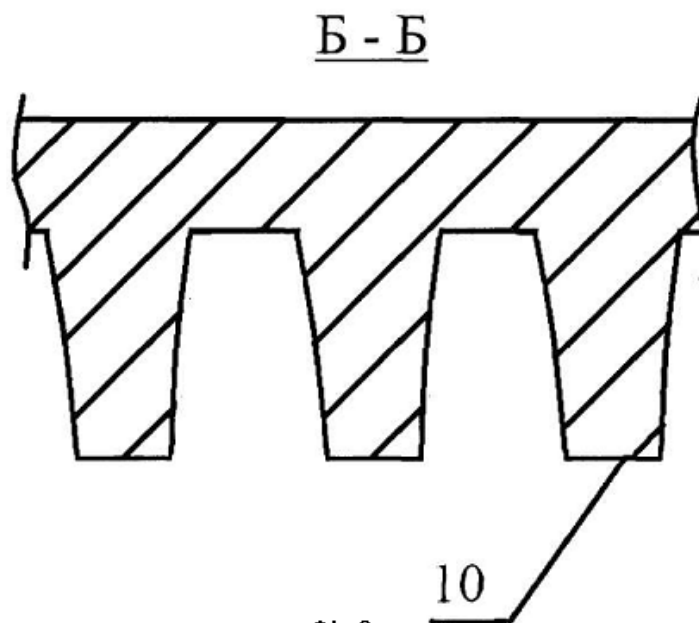


Fig. 3

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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

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