



УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **121408**

(13) **C2**

(51) МПК

**B64C 11/16** (2006.01)

**F03D 1/06** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

(21) Номер заявки: **а 2018 00316**

(22) Дата подання заявки: **11.01.2018**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на винахід: **25.05.2020**

(41) Публікація відомостей  
про заявку: **25.07.2019, Бюл.№ 14**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **25.05.2020, Бюл.№ 10**

(72) Винахідник(и):

**Дмитрієв Дмитро Миколайович (UA)**

(73) Власник(и):

**Дмитрієв Дмитро Миколайович,  
вул. Шевченка, 7, с. Соболівка, Броварський  
р-н, Київська обл., 07410 (UA)**

(74) Представник:

**Лісна Тетяна Леонідівна, реєстр. №286**

(56) Перелік документів, взятих до уваги  
експертизою:

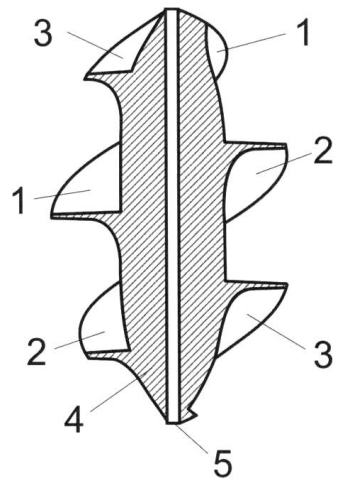
UA 106414 C2, 26.08.2014  
KR 20110012959 A, 09.02.2011  
GB 219189 A, 24.07.1924  
DE 19748635 A1, 06.05.1999  
CN 103097721 A, 08.05.2013  
US 3187816 A, 08.06.1965  
US 2012076656 A1, 29.03.2012  
RU 2524511 C2, 20.12.2012  
RU 2469906 C1, 27.07.2014

**(54) ЛОПАТЕВИЙ ПОЗДОВЖНІЙ ПОВІТРЯНИЙ ГВИНТ**

(57) Реферат:

Винахід належить до галузі машинобудування, зокрема до виробництва гвинтів як рушіїв. Гвинт виконано біконусним, містить три лопаті. Центральна частина гвинта має потовщення до центру поздовжнього розрізу і звуження по кінцях. Лопаті закріплені безпосередньо до центральної частини гвинта поздовжньою кромкою, причому кожна лопать закріплена навколо центральної частини гвинта на 360 градусів вздовж усієї осі обертання. Застосування заявленого гвинта дозволяє підвищити ефективність і надійність гвинта.

**UA 121408 C2**



Фиг.3

Винахід належить до галузі машинобудування, зокрема до виробництва гвинтів як рушіїв, зокрема повітряних рушіїв (гвинтів), і може бути також використаний як рушій мультикоптера, маршовий двигун екраноплана і глісера, судна на повітряній подушці, рушія для аеросаней, рушія для стратосферних електродронів на сонячних панелях, гребний гвинт, рушій підводного транспорту тощо.

Відомо рушій (гвинт), який містить маточину і лопаті з вхідними та вихідними ділянками, причому вихідні ділянки лопатей по всій висоті виконані з періодичними відхиленнями вихідної кромки відносно розрахункового значення, причому амплітуда відхилень профілю вихідної кромки лопаті від розрахункового значення по висоті максимальна у маточини і мінімальна або дорівнює нулю на максимальному радіусі лопаті [RU 2469906 C1, B63H 1/26, B64C 11/18, 2012].

Відомо рушій (гвинт), що містить маточину і лопаті з вхідними та вихідними ділянками, причому вихідні ділянки лопатей по всій висоті, починаючи від 1/2 довжини профілю у маточини і 1/3 довжини профілю на периферії, виконані з періодичними відхиленнями кута профілю з утворенням хвилястої поверхні вихідної частини лопаті і хвилястої вихідної кромки відносно розрахункового значення кута лопаті в кожному циліндричному перерізі, причому амплітуда і крок відхилень профілю вихідної кромки лопаті від розрахункового значення по висоті максимальна у маточині і мінімальна або дорівнює нулю на максимальному діаметрі лопаті, і на кожній наступній лопаті початок хвилястості у маточині зсунуто відносно початку хвилястості попередньої лопаті на величину  $T/z$ , де  $T$  - крок першої хвилі, а  $z$  - число лопатей [RU 2524511 C2, B63H 1/26, B64C 11/00, 2014].

У зазначеному рушії, як і у попередньому аналозі, пропонується тилову частину кожної лопаті пропелера зробити хвилястою. Зазначено, що упор гвинта збільшується на 15 %. Однак не вказано, при якому куті атаки лопатей проводилися випробування. Якщо розглядати даний вид лопатей як повітряний рушій, то така форма буде вести себе досить непередбачувано при різних кутах атаки. А сучасні гвинти всі мають конструкцію зі зміною кута повороту лопатей, тому проблема буде повсюдною. Більш того, змінний гребінь буде провокувати різну швидкість зриву потоку. Якщо амплітуда буде сприятливою, то в певний момент часу через різницю в швидкостях зриву потоку може утворитися резонанс уздовж всієї лопаті у напрямку від приводного вала до кінця лопаті. Якщо ж даний вид гвинта використовувати як гребний гвинт, то ефект кавітації зруйнує його в рази швидше в порівнянні з номінальним ресурсом.

Найближчим до винаходу, що заявляється, є універсальний ротор Онипка, що містить три дугоподібні лопаті, які розташовані навколо осі обертання ротора і кожна з яких зв'язана з кріпильним елементом, розташованим біля осі обертання ротора. Твірна вигнутої бокової поверхні дугоподібної лопаті по суті паралельна осі обертання ротора. Верхній край вигнутої бокової поверхні дугоподібної лопаті з'єднаний з краєм угнутої бокової поверхні дугоподібної лопаті. Угнута поверхня дугоподібної лопаті плавно нахилена від осі обертання ротора у напрямку до основи цієї лопаті, зв'язок краю угнутої бокової поверхні дугоподібної лопаті з верхнім краєм вигнутої бокової поверхні дугоподібної лопаті виконаний під кутом, а протилежний край угнутої бокової поверхні дугоподібної лопаті з'єднаний під кутом з вигнутою боковою поверхнею суміжної дугоподібної лопаті [UA №106414 C2, F03D 1/06, B64C 11/00, B63H 1/14, 2014].

Зазначений ротор позиціонується, в першу чергу, як ротор для вітрогенератора. Однак заявлено, що він може також використовуватися як повітряний і гребний гвинт. Проте у цьому є певні сумніви, тому що якщо використовувати даний гвинт як повітряний, то ставити його треба буде вузькою частиною в зворотну сторону руху повітряного судна. Через це широка частина гвинта буде відчувати великий лобовий опір, що зведе нанівець всю роботу гвинта. Якщо ж його використовувати як гребний гвинт, то, крім лобового опору, можуть виникнути кавітаційні бульбашки, тільки не позаду гвинта, а спереду його, що спричинить дуже швидке його руйнування. Якщо використовувати ротор як вітрогенератор, то вітер, пройшовши кромку в найширшій частині гвинта, буде генерувати зрив потоку і утворювати паразитичні вихори. Ці вихори будуть розхитувати і без того масивну конструкцію.

В основу винаходу поставлено задачу шляхом зміни конструкції лопатевого поздовжнього повітряного гвинта підвищити його ефективність і надійність.

Поставлену задачу вирішують тим, що лопатевий поздовжній повітряний гвинт, який містить три лопаті, згідно з винаходом, виконано біконусним поздовжнім, центральна частина гвинта має потовщення до центру поздовжнього розрізу і звуження по кінцях, лопаті закріплені безпосередньо до центральної частини гвинта поздовжньою кромкою, причому кожна лопать закріплена навколо центральної частини гвинта на 360 градусів вздовж усієї осі обертання.

Закручуваність лопатей від точки "входу" до поперечної осі обертання виконана за правилом "золотого перерізу", а після поперечної осі обертання закручуваність лопатей сходить нанівець також за правилом "золотого перерізу".

По осі обертання проходить вал приводу.

5 Лопатевий поздовжній повітряний гвинт, що заявляється, потребує менш потужні двигуни. Можлива установка безколекторного електродвигуна безпосередньо в гвинт.

Значно більша жорсткість конструкції в порівнянні з найближчим аналогом дозволяє розганяти гвинт в режими, поза межні для простих гвинтів.

10 Можлива установка гвинта в обтічник, що підвищує його безпеку і надійність, а також дозволяє отримати ефективніший повітряний нагнітач.

Нелінійна форма центральної частини гвинта дозволяє мінімізувати ефект резонансу, оскільки в процесі роботи гвинта виникають поздовжні коливання по лінії вала приводу.

15 Біконусна форма гвинта дозволяє мінімізувати поперечні вихрові потоки, які гальмують обертання класичних пропелерів. Також така форма гвинта забезпечує багато більшу жорсткість рушія, що збільшує його моторесурс і збільшує час між сервісним обслуговуванням. Дана форма ще має багато нижчі показники шумності у порівнянні з найближчим аналогом, що дозволяє їх встановлювати на літальні апарати, які літають у густонаселених районах.

Винахід пояснюється рисунками.

На Фіг.1 зображено загальний вигляд лопатевого поздовжнього повітряного гвинта;

20 на Фіг.2 - вигляд зверху лопатевого поздовжнього повітряного гвинта;

на Фіг.3 - лопатевий поздовжній повітряний гвинт у розрізі.

25 Лопатевий поздовжній повітряний гвинт, що виконано біконусним, містить три лопаті 1, 2, 3. Центральна частина 4 гвинта має потовщення до центру поздовжнього розрізу і звуження по кінцях. Лопаті 1, 2, 3 закріплені безпосередньо до центральної частини 4 гвинта поздовжньою кромкою. Кожна лопать 1, 2, 3 закріплена навколо центральної частини 4 гвинта на 360 градусів вздовж усієї осі обертання.

Закручуваність лопатей 1, 2, 3 (Фіг.2) від точки "входу" до поперечної осі обертання виконана за правилом "золотого перерізу", а після поперечної осі обертання закручуваність лопатей сходить нанівець також за правилом "золотого перерізу".

30 По осі обертання проходить вал 5 приводу (Фіг.3, Фіг.2).

Лопатевий поздовжній повітряний гвинт функціонує наступним чином.

35 Гвинт здійснює обертальний рух навколо поздовжньої осі. Лопаті 1, 2, 3 розташовані на центральній частині 4 під кутом до осі обертання, а отже, і руху, штовхають повітряні маси, укладені між лопатями 1, 2, 3. Внаслідок такого руху по ходу руху утворюється сильна зона зниженого тиску. Ця зона зниженого тиску утворює тягу літальному апарату. У тилівій частині поздовжнього гвинта утворюється повітряний вихор, що формує повітряну подушку, яка також сприяє утворенню тяги. Через те, що поперечний діаметр зустрічного потоку менше, ніж у найближчому аналогу, в поздовжнього гвинта утворюється багато менше паразитичних вихрових потоків на кінцях лопатей 1, 2, 3, що дозволяє підняти ККД рушія.

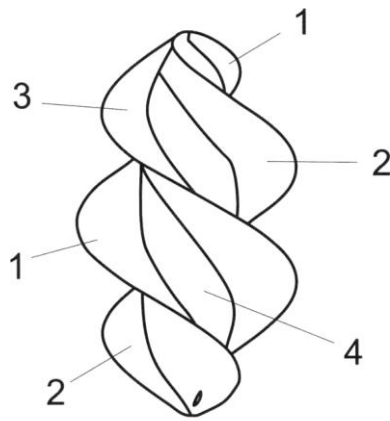
40

#### ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

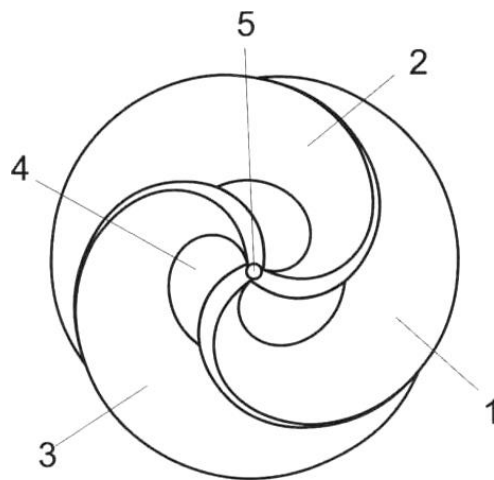
45 1. Лопатевий поздовжній повітряний гвинт, що містить три лопаті, який **відрізняється** тим, що його виконано біконусним, центральна частина гвинта має потовщення до центру поздовжнього розрізу і звуження по кінцях, лопаті закріплені безпосередньо до центральної частини гвинта поздовжньою кромкою, причому кожна лопать закріплена навколо центральної частини гвинта на 360 градусів вздовж усієї осі обертання.

50 2. Гвинт за п. 1, який **відрізняється** тим, що закручуваність лопатей від точки "входу" до поперечної осі обертання виконана за правилом "золотого перерізу", а після поперечної осі обертання закручуваність лопатей сходить нанівець також за правилом "золотого перерізу".

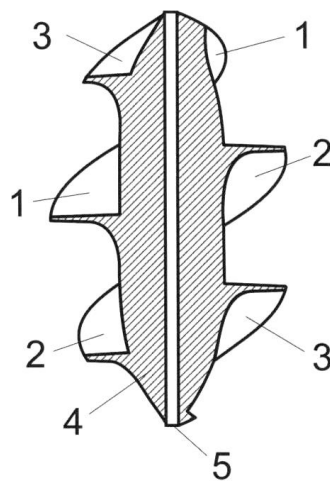
3. Гвинт за п. 1, який **відрізняється** тим, що по осі обертання проходить вал приводу.



Фіг.1



Фіг.2



Фіг.3

---

Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

---

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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