



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17987 (13) U
(51) МПК (2006)
F03D 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВІТРОКОЛЕСО

1

2

(21) u200604905

(22) 03.05.2006

(24) 16.10.2006

(46) 16.10.2006, Бюл. № 10, 2006 р.

(72) Калюжний Валерій Вілінович, Гоженко Олена
Миколаївна(73) Калюжний Валерій Вілінович, Гоженко Олена
Миколаївна(57) Вітроколесо, що містить центральний вхідний
конфузор і жорстко пов'язані з ним порожнисті зігну-
ті лопаті вітроколеса з периферійними отворами
для виходу повітря на їх консольних кінцях, а та-
кож конічний напрямний апарат, який виконаний у
вигляді набору зігнутих лопаток, кількість і вигин

яких відповідає кількості і формі вигину вхідних
отворів для лопатей в конфузори, яке **відрізняєть-
ся** тим, що кожна лопать вітроколеса виконана у
вигляді труби, довжина, діаметр і вигин якої відпо-
відає довжині, товщині і вигину передньої кромки
лопаті, і лозини, довжина, діаметр і вигин якої від-
повідає довжині, товщині і вигину задньої кромки
лопаті, на які надітий чохол з еластичного тканин-
ного або полімерного матеріалу, викрійка якого
відповідає розмірам і формі лопаті, а також на
одному кінці труби і лозини виконані подовжні про-
різи і розташовані клямки для їх кріплення до
центрального конфузора.

Корисна модель відноситься до вітроенергети-
ки, а точніше: до виробництва вітроенергетичних
установок і може бути використана при виготов-
ленні вітроколес для тихохідних багатолопате-
вих вітродвигунів крильчатого типу.

Відоме вітроколесо, що містить центральний
вхідний конфузор і жорстко пов'язані з ним порож-
нисті лопаті з периферійними отворами на їх кін-
цях для виходу повітря, причому в центрі конфузо-
ра розміщений направляючий апарат гладкої
конічної конструкції, а лопаті виконані зігнутими в
напрямі, протилежному напрямку обертання вітро-
колеса. Периферійна частина вітрового потоку, що
набігає, чинить тиск на зігнуті лопаті і створює мо-
мент, що крутить, викликаючи обертання вітроко-
леса. Центральна частина вітрового потоку, що
набігає, потрапляє в горловину конфузора і під
впливом направляючого апарату потрапляє в по-
рожнисті лопаті і, завдяки їх вигину, виходить з
лопатей по дотичній до напрямку обертання вітро-
колеса, що в цілому збільшує окружну швидкість
його обертання [див. авт. св. СРСР №55996 з кла-
су F03D1/00 яке опубліковане 30.11.1939р].

Основним недоліком цього вітроколеса є те,
що в його конструкцію входить направляючий апа-
рат гладкої конічної форми. Застосування такого
направляючого апарату не забезпечує плавного
переходу прямолінійно рухомого вітрового потоку
у вхідні отвори лопатей, що обертаються, в конфу-
зорі. В результаті цього в конфузори виникає повіт-
ряна «пробка» із-за погіршення умов проходження

повітря в лопаті, яка спотворюватиме вітровому
потoku, що набігає, рухомому за межами конфузо-
ра, що в цілому знижує коефіцієнт використання
енергії вітру і створює додаткове навантаження на
лопаті.

Другим істотним недоліком відомого вітроко-
леса є те, що його направляючий апарат гладкої
конічної форми, через свою конструкцію, сприй-
маючи частину повітряного потоку, не може ство-
рювати додатковий обертаючий момент, сприяю-
чий збільшенню потужності вітряного двигуна,
тобто цей вузол вітроколеса використовується не
ефективно. Крім того, гладкий конічний направ-
ляючий апарат не може забезпечити розгін вітроко-
леса в пусковий момент, що обмежує його функці-
ональні можливості.

Найбільш близьким за своєю суттю та ефекту,
що досягається, є вітроколесо, що містить центра-
льний вхідний конфузор і жорстко з ним зв'язані
порожнисті зігнуті лопаті вітроколеса з периферій-
ними отворами для виходу повітря на їх консоль-
них кінцях, а також конічний направляючий апарат,
який виконаний у вигляді набору зігнутих лопаток,
кількість і вигин яких відповідає кількості і формі
вигину вхідних отворів для лопатей в конфузори.
За суттю, направляючий апарат відомого вітроко-
леса конструктивно виконаний у вигляді конічної
турбіни, лопатки якої з одного боку утворюють ве-
ршину конуса, а їх другі кінці, завдяки вигину і су-
канню, розходяться в радіальному напрямі і дося-
гають внутрішньої поверхні циліндричного

(19) UA (11) 17987 (13) U

конфузора, але при цьому з ним не пов'язані. Починаючи від вершини конуса лопатки направляючого апарату плавно закручуються і, завдяки цьому, в кінці відповідають формі і розмірам вхідних отворів порожнистих лопатей вітроколеса. Тому, центральна частина вітрового потоку, що прямолінійно переміщується, потрапляючи в конфузор, розтинається лопатками конічної турбіни на рівні частини і плавно прямує у вхідні отвори порожнистих лопатей вітроколеса. Кількість лопаток в направляючому апараті відповідає кількості вхідних отворів на циліндровій поверхні конфузора, тобто кількості лопатей у вітроколесі. Отже, набігаючий повітряний потік, за допомогою направляючого апарату описаної конструкції розтинається на рівні частини, кількість яких відповідає кількості лопатей у вітроколесі. Завдяки виконанню направляючого апарату у вигляді набору лопаток, набігаючий вітровий потік закручується у напрямі місцезнаходження вхідних отворів порожнистих лопатей, що обертаються, завдяки суканню лопаток, що дозволяє ефективно використовувати центральну частину вітрового потоку і, саме так, підвищити коефіцієнт використання енергії вітру за рахунок розширення функціональних можливостей направляючого апарату. Лопаті вітроколеса виготовляються з склопластику (склотканина + епоксидна смола) методом викладення по облямовуванню з подальшою термообробкою напівфабрикату в печі для полімеризації склопластику [див. патент України №23973 з класу F03D1/00 який опублікований 31.08.1998р. в Бюл. №4].

Основним недоліком відомого вітроколеса є складність його виготовлення, що обумовлено конструктивними особливостями лопатей: вони, по-перше, порожнисті, по-друге, мають вигин в двох площинах (сукання) і, по-третє, виготовляються з склопластику. Для виготовлення такої конструкції лопаті необхідно заздалегідь виготовити облямовування складного аеродинамічного профілю, використати токсичні і шкідливі матеріали, задіяти додаткове теплове устаткування для полімеризації, обрізати в розмір і обробляти торці лопатей, їх вклеювати в конфузор, що вельми проблематично із-за складного контуру отворів. Всі перераховані операції достатньо трудомісткі, тривалі в часі і відносяться до шкідливих із-за спеціфіки використовуваного матеріалу.

У основу корисної моделі поставлене завдання спрощення конструкції і технології виготовлення лопатей вітроколеса за рахунок зміни їх конструкції шляхом розділення лопаті на окремі конструктивні елементи, що сполучаються між собою без застосування клеячих або інших матеріалів, утворюючих нероз'ємні з'єднання.

Рішення поставленої задачі досягається тим, що у вітроколесі, що містить центральний вхідний конфузор і жорстко пов'язані з ним порожнисті зігнуті лопаті вітроколеса з периферійними отворами для виходу повітря на їх консольних кінцях, а також конічний направляючий апарат, який виконаний у вигляді набору зігнутих лопаток, кількість і вигин яких відповідає кількості і формі вигину вхідних отворів для лопатей в конфузорі, згідно пропозиції, кожна лопать вітроколеса виконана у вигляді

труби, довжина, діаметр і вигин якої відповідає довжині, товщині і вигину передньої кромки лопаті, і лозини, довжина, діаметр і вигин якого відповідає довжині, товщині і вигину задньої кромки лопаті, на які надітий чохол з еластичного тканинного або полімерного матеріалу, викрійка якого, відповідає розмірам і формі лопаті, а також, на одному кінці труби і лозини виконані подовжні прорізи і розташовані клямки для їх кріплення до центрального конфузору.

За суттю, лопать вітроколеса складається з трьох елементів: еластичного чохла, який формує площину лопаті, зігнутої труби, яка утворює передню кромку лопаті, і зігнутої лозини, яка формує задню кромку лопаті. Це істотно спрощує конструкцію і технологію виготовлення лопаті. Для неї використовуються широко поширені матеріали, які вже не вимагають якої-небудь обробки. Завдяки наявності подовжніх прорізів і клямок, відповідні кінці труби і лозини стають пружними і легко кріпляться на клямках до конфузора. Завдяки тому, що всі елементи лопаті не скріплюються між собою нероз'ємними з'єднаннями, а також сама лопать кріпиться до конфузора на клямках, вона легко може бути замінена, а також легко можуть бути замінені окремі її елементи у разі потреби.

Подальша суть корисної моделі пояснюється ілюстративним, матеріалом, на якому зображено наступне: Фіг.1 - зовнішній вигляд прийменникового вітроколеса з частковими розрізами; Фіг.2 - розріз зони кріплення лопаті до конфузора.

Запропоноване вітроколесо містить центральний вхідний конфузор 1, на зовнішній стороні якого закріплені порожнисті зігнуті лопаті 2, з вихідними отворами 3 на їх консольних кінцях для виходу повітря. Лопаті 2 вітроколеса прикріплені до конфузора 1 і їх вхідні отвори 4 обернені всередину конфузора 1.

Усередині конфузора 1 розміщений конічний направляючий апарат, виконаний у вигляді набору зігнутих в двох площинах лопаток 5. Перший напрям вигину лопаток 5 - від вершини конуса до конфузора 1, що забезпечує поворот рухомого прямолінійного повітряного потоку до отворів 4 порожнистих лопатей 2. Другий напрям вигину лопаток 5 - уздовж їх подовжньої осі (сукання лопаток 5) від вершини конуса до його підстави, причому на кінці лопатка 5 має кут закручування, відповідний куту установки лопатей 2 в зоні їх кріплення до конфузора 1. Вигин лопаток 5 в другому напрямі забезпечує найбільш точне спрямування повітряного потоку у вхідні отвори 4 лопатей 2 вітроколеса, що виключає можливість утворення повітряних «пробок» в конфузорі 1, а також завдяки суканню лопаток 5, набігаючий повітряний потік чинить на них тиск, внаслідок чого в направляючому апараті виникає крутячий момент, який викликає його примусове обертання, що в цілому дозволяє підвищити потужність вітродвигуна за рахунок збільшення корисної площі, яка перетинається вітроколесом.

Кількість лопаток 5 в направляючому апараті відповідає кількості лопатей 2 вітроколеса. Це дозволяє розтинати набігаючий повітряний потік на рівні частини (по кількості лопаток 5) і кожну з яких направляти у відповідну порожнисту лопаті 2, та

саме так, виключити можливість динамічного дисбалансу вітроколеса, що знижує вібраційне навантаження і, таким чином, збільшується термін служби вітряного двигуна, а також знижується вірогідність поломки і передчасного зносу його вузлів і окремих деталей.

Кожна лопать 2 вітроколеса складається з трьох елементів. Перший з них - труба 6, довжина, діаметр і вигин якої відповідає довжині, товщині і вигину передньої кромки лопаті 2. Ця труба 6 утворює передню кромку лопаті 2. Другий з них - лозина 7, довжина, діаметр і вигин якої відповідає довжині, товщині і вигину задньої кромки лопаті 2. Ця лозина 7 формує задню кромку лопаті 2. Третій з них - чохол 8 з еластичного тканинного або полімерного матеріалу, викрійка якого, відповідає розмірам і формі лопаті 2, і який надітий на трубу 6 і лозину 7. Цей чохол 8 формує площину лопаті 2. Чохол 8 зшитий одним подовжнім швом і має відкриті торці для проходження усередині нього повітря.

На одному кінці труби 6 і лозини 7 виконані подовжні прорізи 9. Це дозволяє стискувати кінці вказаних елементів в радіальному напрямі для проходження їх в отвори в конфузори 1. На цих же ж кінцях труби 6 і лозини 7 розташовані клямки 10 для їх кріплення до конфузора 1.

Лопать 2 вітроколеса виготовляють таким чином. Беруть звичайну трубу необхідного діаметру пластикову або металеву, наприклад, алюмінієву, і відрізають в розмір. З одного кінця заготовки виконують подовжні прорізи 9. Потім заготовку нагрівають і згинають на необхідний кут, відповідно до суцільного переднього краю майбутньої лопаті. У нагрітому стані формують на прорізах ділянки гофри, які служать клямками 10. Таким чином, одержують трубу 6 для утворення передньої кромки майбутньої лопаті 2. Аналогічним чином виготовляється і лозина 7. З еластичного тканинного або полімерного матеріалу, не проникного для повітря, роблять викрійку майбутньої лопаті 2 і зшивають її подовжнім швом. Потім на трубу 6 і лозину 7 надягають чохол 8 і їх закріплюють за допомогою клямок 9 на торцевих ділянках отвору в конфузори 1. При цьому клямками 10 фіксується край чохла 8 в

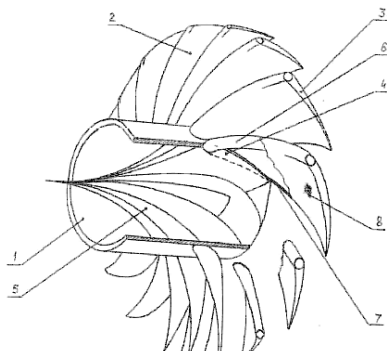
конфузори 1. Лопать 2 готова. Аналогічним чином виготовляють і кріплять решту лопатей 2, збираючи вітроколесо.

Істотна відмінність корисної моделі, що заявляється, від відомого технічного рішення по найближчому аналогу, полягає в тому, що лопаті вітроколеса виконані складеними, причому всі її елементи сполучені між собою роз'ємними з'єднаннями і забезпечені елементами для кріплення лопаті до конфузора. Вказана відмінність дозволяє істотно спростити конструкцію і технологію виготовлення лопаті, дозволяє оперативну замінювати окремі елементи лопаті у разі потреби, а також наявність клямок і прорізів в трубах і прутах забезпечують легке і надійне кріплення лопаті до конфузора. Жодне з відомих вітроколес не може володіти відміченими властивостями, оскільки містять лопаті складнішої конструкції і складнішими і нероз'ємними кріпленнями їх до центральної частини вітроколеса.

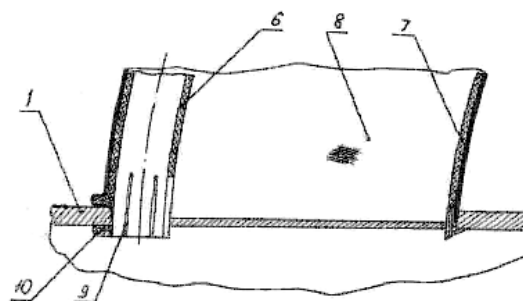
До технічних переваг запропонованого технічного рішення, в порівнянні з найближчим аналогом, можна віднести наступне:

- суттєве спрощення конструкції і технології виготовлення лопатей вітроколеса за рахунок того, що вони складаються з окремих елементів простої форми;
- простота кріплення лопатей до конфузору за рахунок наявності прорізів і пружних клямок на трубі і на лозині;
- простота виготовлення складного профілю лопаті за рахунок того, що для формування площин використовується чохол;
- висока ремонтпридатність за рахунок того, що лопаті до конфузору кріпляться роз'ємним з'єднанням;
- доступність матеріалів для виготовлення лопаті: для цієї мети використовуються стандартні труби, тканинне або полімерне полотно.

Економічний ефект від впровадження корисної моделі, у порівнянні з використанням прототипу, одержують за рахунок зниження вартості вітроколеса, внаслідок спрощення конструкції і технології виготовлення лопатей.



Фиг. 1



Фиг. 2