



УКРАЇНА

(19) UA (11) 83623 (13) C2  
(51) МПК (2006)  
F01D 5/12  
F02C 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) МІЖЛОПАТНА ВСТАВКА З БОКОВИМ ПРОГИНОМ ДЛЯ НЕСУЧОГО ДИСКА ЛОПАТОК ТУРБОРЕАКТИВНОГО ДВИГУНА ТА ОПОРНИЙ ДИСК ЛОПАТОК

1

(21) 20040706362  
(22) 30.07.2004  
(24) 11.08.2008  
(31) 03 09451  
(32) 31.07.2003  
(33) FR  
(46) 11.08.2008, Бюл.№ 15, 2008 р.  
(72) КЕРЮ МІШЕЛЬ, ЖАКЛІН, ЛЕЖАР КЛОД, РО-  
БЕР, ЛУІ  
(73) СНЕКМА МОТЕР  
(56) Y WO 93/22539, 1993 Y EP 0787890, 1997 Y  
US 4655687, 1987 Y EP 1067274, 2001 Y U8S  
5277548, 1994  
(57) 1. Міжлопатна площадка (3) для опорного ди-  
ска (1) лопаток (2) вентилятора турбореактивного  
двигуна, що містить центральну частину (5), вико-  
нану з можливістю жорсткого з'єднання з опорним  
диском (1) між двома суміжними лопатками (2), і  
дві бічні частини (8, 9), які є продовженням двох  
бічних країв (6, 7) центральної частини (5), кожна з  
яких виконана з можливістю прогину під дією уда-  
ру лопатки (2), навпроти якої вона знаходиться,  
при цьому бічні частини (8, 9) виконані шляхом

2

потоншення бічних країв (6, 7) центральної части-  
ни (5), і щонайменше бічні частини (8, 9) виконані з  
матеріалу з ефектом пам'яті.  
2. Площадка за п. 1, яка відрізняється тим, що  
центральною частиною (5) має першу товщину, при-  
чому бічні частини (8, 9) мають другу товщину,  
меншу, ніж перша товщина.  
3. Площадка за одним з пп. 1 або 2, яка відрізня-  
ється тим, що бічні частини (8, 9) і центральна  
частина (5) виконані у вигляді моноблокового еле-  
мента.  
4. Площадка за одним з пп. 1 або 2, яка відрізня-  
ється тим, що бічні частини (8, 9) жорстко з'єднані  
з центральною частиною (5) за допомогою кріпи-  
льних засобів.  
5. Площадка за одним з пп. 1-4, яка відрізняється  
тим, що виконана з металевих матеріалів.  
6. Площадка за одним з пп. 1-4, яка відрізняється  
тим, що виконана з композитного матеріалу.  
7. Опорний диск (1) лопаток, який відрізняється  
тим, що містить множину міжлопатних площадок  
(3) за одним з попередніх пунктів, що відповідно  
встановлюються між парами суміжних лопаток (2).

Даний винахід відноситься до турбореактив-  
них двигунів і, зокрема до міжлопатних площадок  
для опорних дисків лопаток вентиляторів турборе-  
активного двигуна.

Як відомо з попереднього рівня техніки, вен-  
тилятори (або «фени») турбореактивного двигуна,  
лопатки яких містять ніжку криволінійного профі-  
лю, містять опорні диски лопаток, обладнані між-  
лопатними площадками, призначеними для опти-  
мізації повітряного потоку між лопатками, зокрема  
для формування аеродинамічного профілю внут-  
рішнього повітряного «тракту» на рівні лопаток.

З врахуванням свого функціонального призна-  
чення дані площадки містять бічні краї, які після  
встановлення знаходяться безпосередньо близько  
від лопаток. Однак, при поломці лопатки, напри-  
клад, при попаданні у турбореактивний двигун  
стороннього предмета, вказана лопатка може змі-

ститися (або прогнутися) і зіштовхнутися з бічним  
краєм однієї з сусідніх площадок. Це може привес-  
ти до серйозних пошкоджень лопатки (наприклад,  
до утворення великих або дрібних тріщин, що ви-  
кликають розрив лопатки) і/або площадки (напри-  
клад, повний або частковий відрив).

Такі пошкодження приводять до зниження  
ефективності роботи турбореактивного двигуна,  
до втрати його потужності і навіть виходу з ладу.

Задачею даного винаходу є зведення до міні-  
муму та усунення наслідків такого пошкодження.

Задача вирішується тим, що міжлопатна пло-  
щадка для опорного диска лопаток вентилятора  
турбореактивного двигуна, відповідно до винаходу  
містить центральну частину, призначену для жор-  
сткого з'єднання з опорним диском між двома сумі-  
жними лопатками, і дві бічні частини, що служать  
продовженням двох бічних країв центральної час-

(13) C2

(11) 83623

(19) UA

тини, кожна з яких виконана з можливістю прогину під дією удару лопатки, навпроти якої вона знаходиться.

Внаслідок цього при зміщенні лопатки бічна частина площадки, з якою вона стикається, згинається або зминається, значно обмежуючи таким чином пошкодження, і лопатка одержує набагато більшу свободу прогину.

Площадку відповідно до даного винаходу можна виконувати у різних варіантах.

Наприклад, центральна частина може мати першу товщину, тоді як бічні частини мають другу товщину, меншу, ніж ця перша товщина. Як варіант або як доповнення до попереднього варіанту, центральна частина може мати перший опір деформації, тоді як бічні частини мають другий опір деформації, менший, ніж цей перший опір. В обох випадках бічні частини можуть бути виконані шляхом потоншення бічних країв центральної частини.

В обох вказаних випадках бічні частини і центральна частина можуть бути виконані моноблоково, однак, як варіант, бічні частини можуть бути жорстко приєднані до центральної частини за допомогою кріпильних засобів, наприклад, шляхом приклеювання або зварювання.

Крім того, бічні частини можуть бути виконані з матеріалу з ефектом пам'яті з можливістю відновлення своєї первинної форми, коли лопатка повертається у своє первинне положення.

Така площадка, щонайменше, її бічні частини, можуть бути виконані з металевого матеріалу.

Даний винахід відноситься також до опорного диска лопаток, що містить множину міжлопатних площадок описаного вище типу, відповідним чином встановлюваних між парами суміжних лопаток.

Інші відмітні ознаки і переваги даного винаходу розкриті у наведеному нижче описі з посиланнями на додані фігури креслень, на яких:

Фіг.1 представляє схематичне зображення частини опорного диска лопаток, вигляд спереду;

Фіг.2 - схематичне зображення варіанту виконання площадки відповідно до даного винаходу, вигляд збоку.

Креслення не тільки покликані доповнити опис даного винаходу, але можуть також, у випадку необхідності, допомогти його визначенню.

Об'єктом даного винаходу є міжлопатна площадка, призначена для встановлення на опорному диску лопаток для вентилятора (або «фена») турбореактивного двигуна, що містить лопатки з ніжками криволінійного профілю (які також називаються лопатками «з великою хордою»).

Як показано на Фіг.1, опорний диск лопаток є елементом вентилятора (не показаний), який встановлюють на валу ротора і на якому закріплюють множину лопаток 2 з ніжкою криволінійного профілю і множину міжлопатних площадок 3, виконаних у вигляді окремих деталей. Зокрема, кожна площадка 3 встановлена на опорному диску 1 між двома суміжними лопатками 2 з можливістю формування аеродинамічного профілю внутрішнього повітряного «тракту» на рівні лопаток.

Кожна окремо виконана площадка 3 містить, як правило, дві або три кріпильні лапки, або жорстко з'єднані з кріпильними лапками опорного диска

1 за допомогою кріпильних шпильок, або взаємодіючи з відповідними гніздами вказаного диска.

У прикладі виконання, представленому на Фіг.2, площадка 3 жорстко з'єднана з опорним диском 1 за допомогою кріпильних лапок 4 (у поперечному розрізі на Фіг.2 показана тільки одна кріпильна лапка).

Відповідно до даного винаходу площадка 3 містить центральну частину 5, жорстко з'єднану після встановлення з опорним диском 1 (наприклад, за допомогою кріпильних лапок 4). Ця центральна частина 5 містить два бічних країв 6 і 7, кожний з яких знаходиться навпроти лопатки 2 і продовжений бічною частиною 8 або 9.

Кожна бічна частина 8, 9 призначена для встановлення на ній елемента (або прокладки), призначеного для забезпечення ущільнення між площадкою і суміжною лопаткою. Даний елемент (на Фіг. не показаний) переважно виконують з каучуку або одного з похідних від нього матеріалів.

Відповідно до даного винаходу кожна бічна частина 8, 9 виконана з можливістю прогину або стискання практично у напрямі стрілок під дією удару лопатки, навпроти якої вона знаходиться, коли остання зміщується до неї, наприклад, внаслідок впливу стороннього предмета, що потрапив удвигун.

Для забезпечення такого прогину (пружного або непружного) у випадку впливу тиску з боку сусідньої лопатки 2, площадка може бути виконана у різних варіантах.

Відповідно до першого варіанту виконання, показаного на Фіг.2, бічні частини 8 і 9 виконують шляхом потоншення, локального або загального, бічних країв 6 і 7 площадки 3.

Переважно, потоншення є значним, щоб полегшити прогин або зминання. Інакше кажучи, бічні частини 8 і 9 мають набагато меншу товщину, ніж центральна частина 5.

У даному першому варіанті виконання центральна частина 5 і бічні частини 8 і 9 виконані у вигляді моноблокового елемента.

Відповідно до другого варіанту виконання центральну частину 5 і бічні частини 8 і 9 виконують з матеріалів з різними характеристиками опору деформації. Зокрема, необхідно, щоб опір деформації центральної частини 5 був істотно вищим, ніж опір деформації бічних частин 8 і 9.

Для досягнення цієї різниці в опорі можна застосувати два технічних рішення.

Перше рішення полягає у зміні деяких фізичних характеристик центральної частини 5 або бічних частин 8 і 9, наприклад, шляхом бомбардування відповідним потоком частинок. Дійсно, можна або підвищити міцність центральної частини 5, або знизити міцність бічних частин 8 і 9. У даному випадку, як і у першому варіанті виконання, центральна частина 5 і бічні частини 8 і 9 утворюють моноблоковий елемент. Важливо зазначити, що даний варіант виконання можна комбінувати з першим варіантом виконання, здійснюючи потоншення і змінюючи деякі фізичні характеристики.

Друге рішення полягає у виконанні площадки 3 шляхом жорсткого з'єднання бічних частин 8 і 9 і центральної частини 5, наприклад, шляхом при-

клеювання або зварювання. У даному випадку центральну частину 5 і бічні частини 8 і 9 переважно виконують з різних матеріалів і/або матеріалів, що мають різні фізичні характеристики (зокрема, різні значення опору деформації). У цьому випадку також можна передбачити використання бічних частин 8 і 9, що мають товщину, меншу, ніж центральна частина 5.

Для того, щоб бічні частини 8 і 9 і площадка 3 могли відновлювати свою первинну форму після повернення лопатки у первинне положення, їх можна виконувати з матеріалу з ефектом пам'яті.

Площадку 3 відповідно до даного винаходу переважно виконують шляхом механічної обробки металевої болванки, наприклад, виготовленої з алюмінію. Разом з тим, її можна виконувати і з іншого матеріалу, такого як композитний матеріал.

Даний винахід не обмежується представленими вище варіантами виконання міжлопатної площадки і опорного диска лопаток, приведеними виключно як приклади, і він може включати в себе будь-які варіанти, які може розробити фахівець, в об'ємі наведеної нижче формули винаходу.

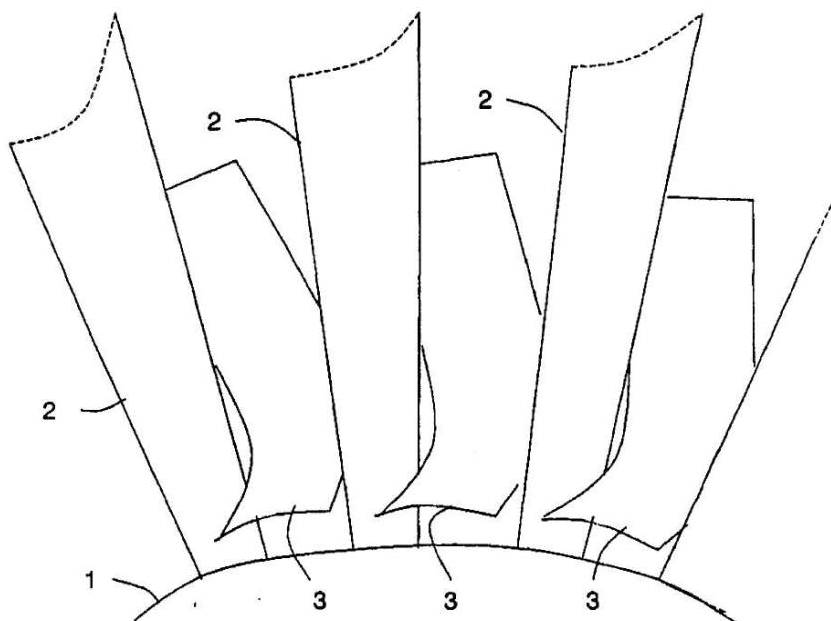


Fig. 1

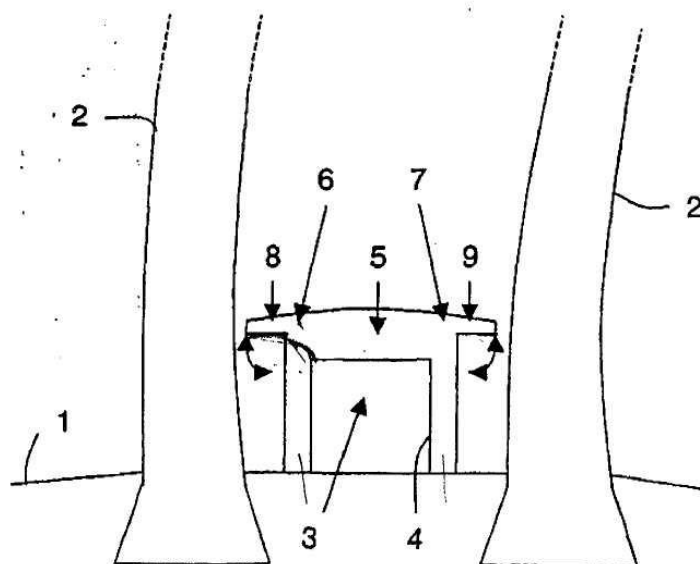


Fig. 2