

Винахід, що пропонується стосується системи напівгрупового утримання рухомих, лопаток турбореактивного двигуна.

Більш конкретно, цей винахід стосується ротора вентилятора турбореактивного двигуна, що містить множину знімних лопаток вентилятора, закріплених на ободі диска, причому кожна з лопаток вентилятора містить кореневу частину або ніжку лопатки, яка встановлена в канавці по суті осьового напрямку і що має відповідну форму, виконаної в ободі диска, причому кожна з лопаток вентилятора утримується в канавці за допомогою шпонки, встановленої під кореневою частиною кожної лопатки, і засоби, призначені для утримання в осьовому напрямі шпонок і корневих частин лопаток, причому ці засоби містять, зокрема, фланець, що впирається в передню по потоку поверхню диска і закріплений на диску за допомогою засобів кріплення.

У подальшому викладі вираз «передня по потоку поверхня» означає доверхню, звернену у бік передньої частини двигуна, а вираз «задня по потоку поверхня» означає поверхню, звернену в напрямі задньої частини цього двигуна. Крім того, вираз «внутрішня в радіальному напрямі частина» означає зону, розташовану поблизу осі обертання диска, а вираз «зовнішня в радіальному напрямі частина» означає зону, видалену від цієї осі обертання.

У патентному документі FR-A-2681374 описане кріплення лопаток вентилятора турбореактивного двигуна, що використовує фігурні скоби, розташовані спереду по потоку і позаду по потоку на периферійній частині диска і забезпечені отворами, призначеними для кріплення двох кілець, передбачених відповідно на передньому по потоку кожусі і на барабані компресора, які взаємодіють з кінцями корневих частин лопаток для того, щоб нерухомо зафіксувати їх в осьовому напрямі і в радіальному напрямі. Лопатки вентилятора представляють на задній по потоку стороні їх корневих частин два обтічника, які вставляються відповідно на внутрішні і зовнішні в радіальному напрямі поверхні першого кільця, а також представляють на передній по потоку стороні їх корневих частин два обтічника, які вставляються відповідно на внутрішні і зовнішні в радіальному напрямі поверхні другого кільця.

Такий пристрій фіксації ускладнює механічну обробку лопаток вентилятора, які представляють два обтічника на двох своїх кінцях, а також робить ускладненою і тривалою операцію заміни однієї пошкодженої лопатки, оскільки необхідно відгвинтити множину шпильок кріплення і кільця, причому ці шпильки розташовуються в отворах фігурної скоби і характеризуються вельми утрудненим доступом до них.

Задача даного винаходу полягає в тому, щоб запропонувати ротор вентилятора типу, який визначений вище у вступній частині даного опису, і в якому лопатки утримуються каскадним образом у випадку осьового зміщення.

Ця задача відповідно до винаходу, що пропонується, вирішується тим, що згадані шпонки містяться на одному з своїх кінців потовщення, вставлене між корневими частинами лопаток і фланцем, і тим, що диск містить на своїй передній по потоку поверхні множину радіальних виступів, що чергуються з канавками, при цьому фланець містить на своїй задній по потоку поверхні множину радіальних зубців, здатних входити в опірний контакт з радіальними виступами диска у випадку осьового зміщення лопатки, а також внаслідок того, що засоби кріплення фланця на диску розташовуються на внутрішній в радіальному напрямі частині фланця.

Завдяки такій системі утримання надійність реалізованого утримання лопаток вентилятора вельми істотно підвищується. Лопатки вентилятора фіксуються послідовно одна за одною таким чином: дана лопатка вентилятора передусім спирається на шпонку, після чого щонайменше один радіальний зубець фланця частково взаємодіє з виступом диска для того, щоб зафіксувати цю лопатку вентилятора. Засоби кріплення самого фланця сприяють остаточній фіксації даної лопатки вентилятора.

У випадку осьового зміщення однієї лопатки виникаючі при цьому зусилля сприймаються одночасно радіальними виступами диска і засобами кріплення фланця на цьому диску. Таким чином, ці засоби кріплення фланця сприймають тільки частину згаданих зусиль. У тому випадку, коли засоби кріплення фланця на диску містять шпильки, кількість цих шпильок може бути зменшена в порівнянні з їх кількістю, що використовується на існуючому рівні техніки в даній області, який характеризується патентним документом FR-A-2681374. І нарешті, оскільки радіальні виступи диска не містять отворів кріплення цього диска, ці виступи дозволяють витримувати більш значні осьові зусилля в порівнянні з фігурними скобами, описаними в патентному документі FR-A-2681374.

Переважним образом радіальні виступи диска проходять в напрямі назовні і радіальні зубці фланця проходять в напрямі всередину. Можна також передбачити і такий варіант реалізації, коли радіальні виступи диска проходять в напрямі всередину, а радіальні зубці фланця проходять в напрямі назовні.

Переважним образом деякий осьовий зазор формується між радіальними виступами диска і радіальними зубцями фланця.

Цей зазор дозволяє забезпечити розсіювання частини енергії в тому випадку, коли лопатка вентилятора, та, що втримується шпонкою, зміщується в осьовому напрямі.

Відповідно до одного з способів реалізації винаходу, що пропонується, засоби кріплення фланця на диску містять множину шпильок, паралельних осі обертання диска.

Ці шпильки тут використовуються в кількості, достатній для утримання згаданого фланця на диску у випадку осьового зміщення однієї лопатки вентилятора. Переважним образом ці шпильки містять систему гвинт-гайка, що витримує необхідні осьові зусилля і зусилля зсуву.

Характеристики і переваги винаходу, що пропонується будуть кращими зрозумілі з приведеного нижче опису прикладів його реалізації, що не є обмежувальними, де даються посилання на приведені в додатку креслення на яких:

- Фіг.1 являє собою схематичний вигляд в розрізі системи осьового утримання лопаток вентилятора комбінованого або каскадного типу, виконаної відповідно до винаходу, що пропонується, причому тут стрілка F, орієнтована в напрямі спереду назад по потоку, додатково представляє напрям течії потоку повітря;

- Фіг.2 являє собою схематичний вигляд даної системи в розрізі по лінії П-П, показаної на Фіг.1, причому тут згаданий фланець видалений;

- Фіг.3 являє собою схематичний частковий перспективний вигляд із задньої по потоку сторони до

передньої по потоку сторони зовнішньої частини диска, що містить одну єдину шпонку для збереження ясності креслення, яке показує фланець в його розблокованому положенні;

- Фіг.4 являє собою схематичний вигляд, ідентичний вигляду, показаному на Фіг.3, але з фланцем в його зафіксованому положенні;

- Фіг.5 являє собою схематичний вигляд в розрізі системи осьового утримання лопаток вентилятора комбінованого або каскадного типу, виконаної відповідно до винаходу, що пропонується;

- Фіг.6 являє собою схематичний вигляд в напрямі по потоку спереду назад, де показаний диск без фланця.

На Фіг.1 і 2 схематично представлений диск 10 ротора вентилятора, утримуючий обід 12, який представляє в своїй периферійній частині множини канавок 14, що мають по суті осьовий напрям і рівномірно розподілені навколо осі обертання диска 10.

У кожній з канавок 14 встановлена, внаслідок ковзання в осьовому напрямі, коренева частина 16 однієї лопатки 18 вентилятора. Між цією кореневою частиною 16 лопатки і донною частиною канавки 14 вставляється шпонка 20, яка втримує цю кореневу частину 16 лопатки в стані упора в стінки відповідної канавки 14.

Кожна шпонка 20 на одному з своїх кінців містить потовщення 22. Переважним образом це потовщення 22 розташовується на передньому по потоку кінці цієї шпонки між передньою по потоку поверхнею кореневої частини 16 лопатки і фланцем 24, що впирається в передню по потоку поверхню диска 10. Цей фланець 24 утворений внутрішньою стінкою обичайки, яка обмежує зсередини канал течії потоку повітря через даний вентилятор.

Диск 10 містить на своїй передній по потоку поверхні множини радіальних виступів 26, що чергуються з канавками 14, орієнтованих в напрямі назовні. Фланець 24 містить на своїй задній по потоку поверхні множини радіальних зубців 28, орієнтованих в напрямі всередину і здатних входити в опірний контакт з радіальними виступами 26 диска 10.

Описана вище конструкція утворює переважний варіант реалізації винаходу, що пропонується, але може також бути розглянутий і такий варіант реалізації, в якому радіальні виступи 26 диска 10 будуть орієнтовані в напрямі всередину, а радіальні зубці 28 фланця 24 будуть орієнтовані в напрямі назовні.

На Фіг.3 схематично показано, що для установки фланця 24 на диск 10 (положення розблокування) пропускають радіальні зубці 28 фланця 24 через вирізи 30, сформовані між радіальними виступами 26 диска 10 і розташовані над донними частинами канавок 14.

Поворот фланця 24 по відношенню до диска 10 відносно осі обертання лопаток 18 вентилятора на кут, що становить половину кута, що розділяє дві сусідні канавки, дозволяє потім радіальним зубцям 28 розташовуватися проти радіальних виступів 26 по потоку позаду від них.

На Фіг.4 схематично показаний фланець 24 в заблокованому положенні. Ширина радіальних зубців 28 фланця 24 може перевищувати ширину радіальних виступів 26 диска 10 з тим, щоб частина кожного з цих радіальних зубців 28 дозволяла закріпити в осьовому напрямі частину кожної з лопаток 18 вентилятора.

Фланець 24 утримується в необхідному положенні за допомогою простого з'єднувального засобу типу гвинт/гайка.

Засоби кріплення фланця 24 містять засоби блокування, утворені шпильками, що містять гвинти 44 і гайки 46. На Фіг.5 схематично показана скоба 42, прикріплена за допомогою гвинтів 44 і гайок 46, закладених в диск 10. Цей диск 10, який є незмінним в своїй зовнішній в радіальному напрямі частині (радіальні виступи 26) представляє, таким чином, більш просту форму в своїй внутрішній в радіальному напрямі частині. Те ж саме можна сказати і про фланець 24.

Ця система закріпленої гвинтами скоби 42 одночасно служить для утримання по обертальному рушенню фланця 24 по відношенню до диска 10 і для його утримання в осьовому напрямі, що вимагає відповідної кількості шпильок.

На Фіг.6 схематично показано, що диск 10 представляє в своїй внутрішній в радіальному напрямі частині множини отворів, призначених для утримання фланця 24 на диску 10. Фіксація фланця 24 на диску 10 здійснюється, наприклад, за допомогою множини гвинтів 44 і гайок 46 таким чином, щоб надійно втримувати фланець 24 притиснутим до диска 10 навіть у випадку спроби втрати однієї лопатки.

Напівгрупове осьове утримання рухомих лопаток вентилятора здійснюється таким чином. У випадку зміщення однієї лопатки 18 вентилятора ця лопатка входить в контакт з упором з потовщенням 22 шпонки 20. Частина радіальних зубців 28 фланця 24 фіксує дану лопатку 18 вентилятора. Зазор 48 сформований між радіальними зубцями 28 фланця 24 і радіальними виступами диска 10 для того, щоб забезпечити розсіювання частини енергії в процесі спроби втрати однієї лопатки 18 вентилятора, причому в цьому випадку фланець 24 може деформуватися перед тим, як ці радіальні зубці 28 увійдуть в контакт з упором з радіальними виступами диска 10.

У внутрішній в радіальному напрямі частині саме скоба 42 фіксує дану лопатку 18 вентилятора. Система гвинт-гайка 44, 46 блокує фланець 24 на диску 10.

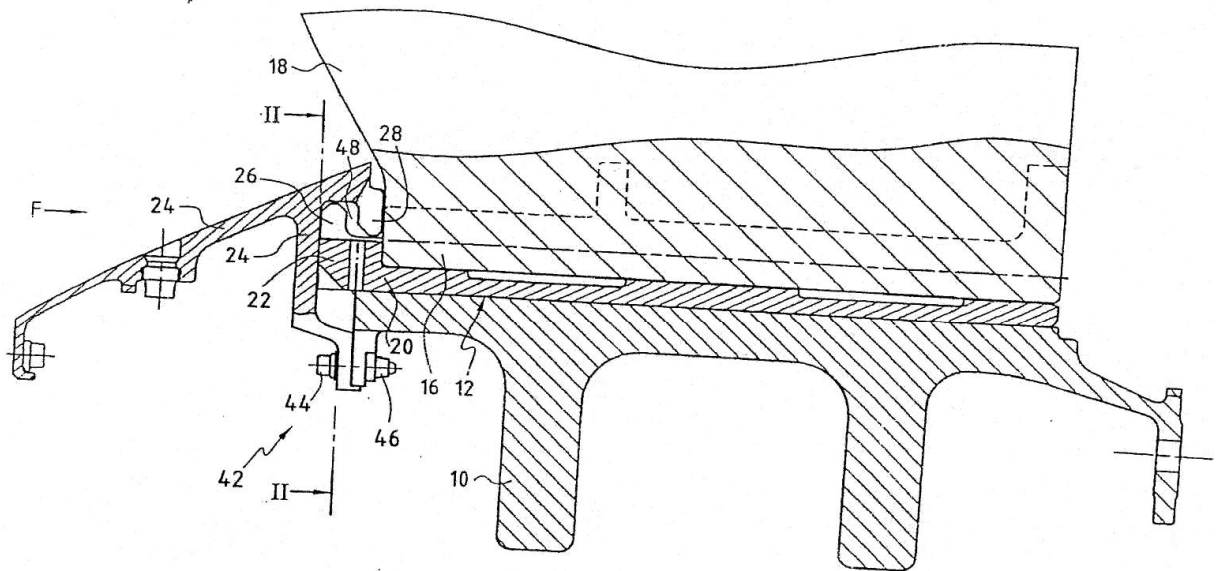


Fig. 1

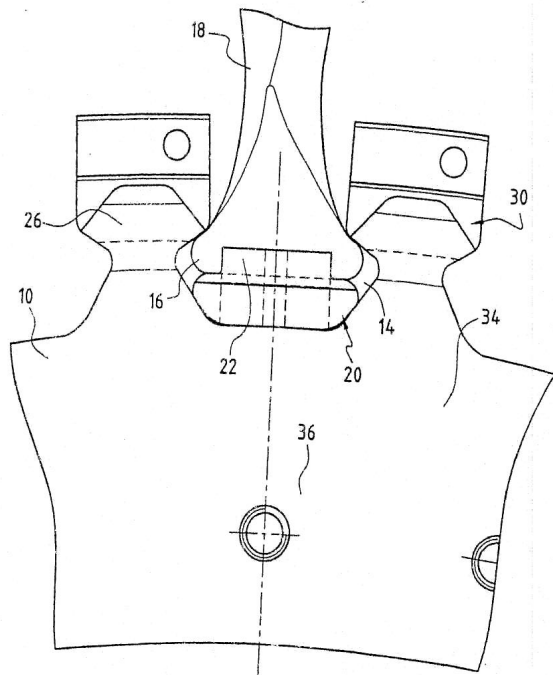


Fig. 2

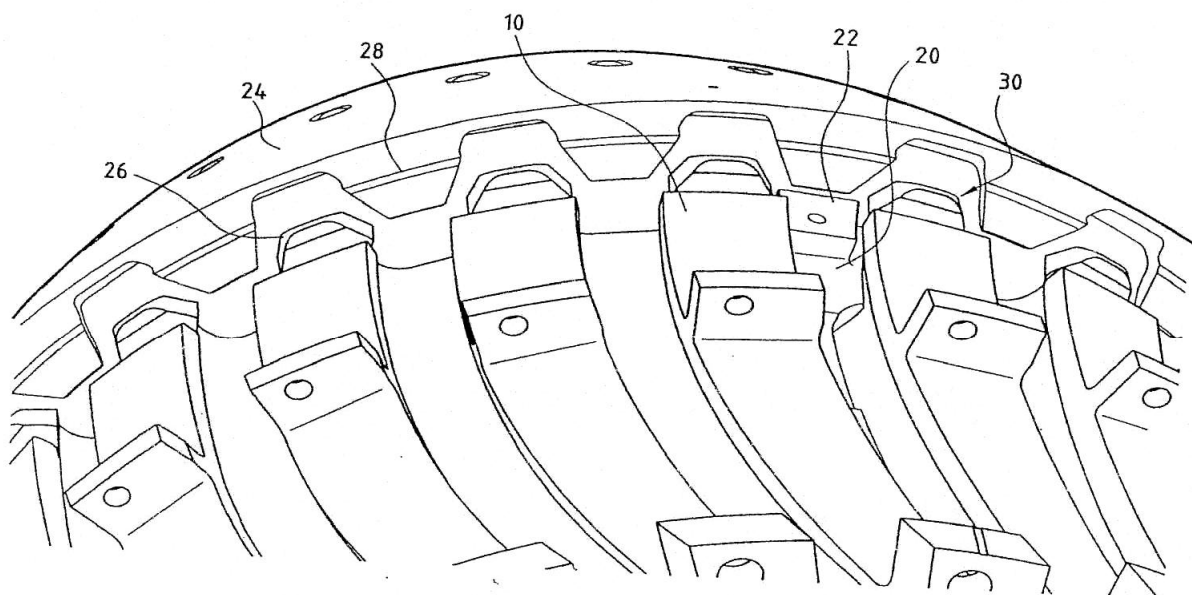


Fig. 3

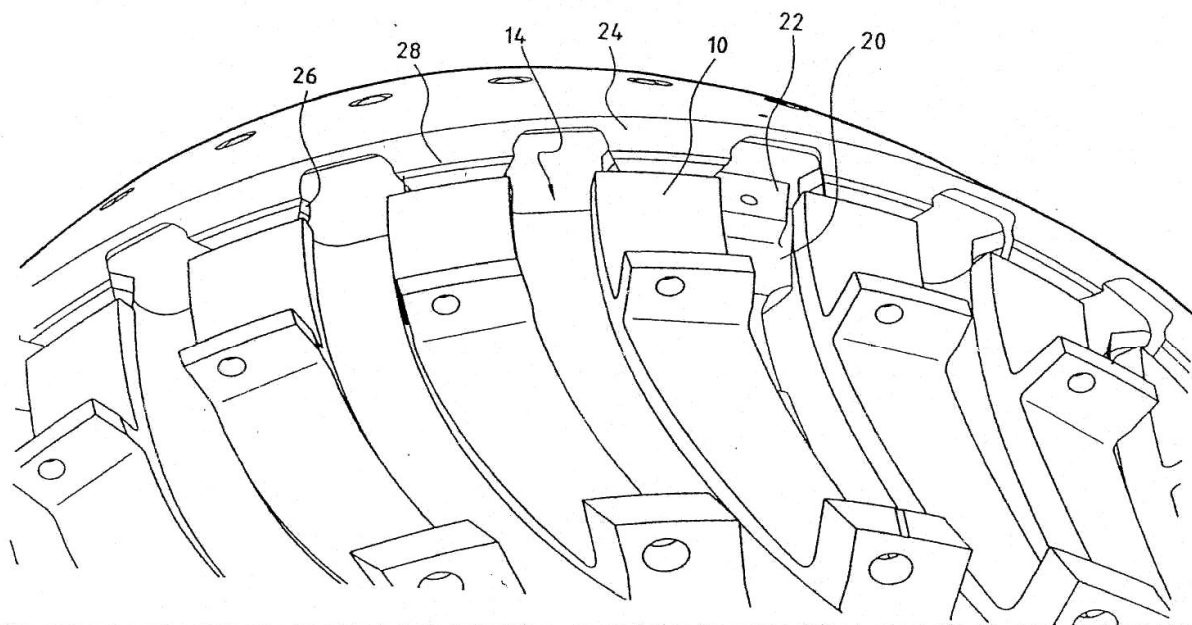


Fig. 4

Fig. 5

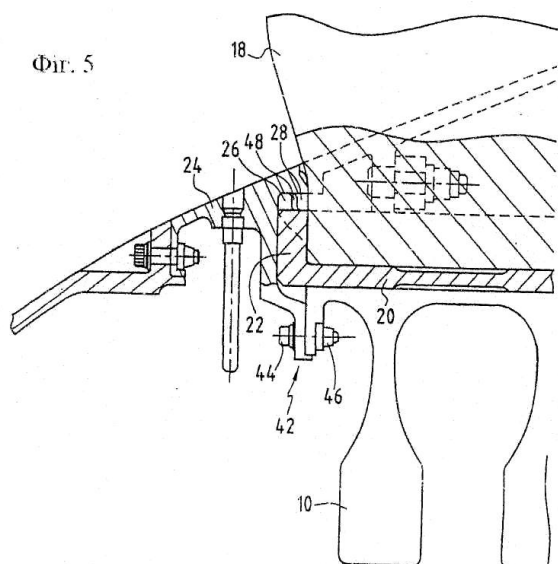


Fig. 6

