

Даний винахід стосується певного з'єднання між кільцем турбіни, котре виконує функцію оточення турбіни при обмеженні потоку газу, і частиною, що зветься розпіркою і належить до конструкції турбіни.

Відомий варіант з'єднання описаний в патенті США № 5,197,853 і зображений на Фіг. 4. На корпусі 1 турбіни встановлена розпірка 2, на якій установлене кільце 3. З'єднані частини кільця 3 і розпірки 2 містять розташовані вище за потоком зачіпки 4 розпірки і зачіпки 5 кільця, встановлені впритул одна до одної: установлення кільця 3 виконують шляхом вдавлювання кінця зачіпки 5 кільця в паз зачіпки 4 розпірки, після чого кільце 3 повертають навколо зачіпки так, що його протилежний кінець, розташований нижче за потоком, наближається до розпірки 2; інші з'єднані частини 6 розташовані на цих кінцях нижче за потоком.

Крайки 7 розпірки мають частину, спрямовану усередину за радіусом, а потім нижче за потоком, а крайка 8 кільця має частину, спрямовану назовні за радіусом, а потім уздовж осі нижче за потоком; на крайці 8 кільця зформований круговий паз, який утворює розкритий назовні за радіусом паз 9, у якому встановлена частина крайки 7 розпірки, котра, таким чином, відіграє роль шипа, зформованого у вигляді ребра, що проходить усередину за радіусом. Кінець цього шипа має два рівнобіжних фланці 10 і 11, котрі упираються в дно паза 9. Після цього поверх рівнобіжних кінців крайок 7 і 8 установлюють затискачі 12 так, що їхні лапки 13 і 14 затискають і запобігають розходженню крайок. На іншій стороні можливість розділення розпірки 2 і кільця 3 також відвертається завдяки з'єднанню зачіпок 4 і 5; при цьому кільце 3 може мати невеликий люфт в осьовому напрямку на розпірці 2 у певних межах, довжина якого визначається загальним зазором між торцями фланців 10 і 11 і торцями паза 9, у місцеположеннях, позначених позиціями 15 і 16. Такі ковзні рухи відбуваються при тепловому розширенні і дії спрямованих униз за потоком аеродинамічних сил, що створюються газами центрального потоку турбіни. Таким чином, ущільнення між камерою 17, оточеною розпіркою 2 і зовнішнім простором, установлюється нижче за потоком за допомогою контакту циліндричних поверхонь, сформованих на кінцях фланців 10 і 11 і на дні виїмки 9, а осьовий люфт при русі кільця 3 на розпірці 2 залишається навколо крайки 7 розпірки, між торцями паза 9. Осьовий люфт створює витік повітря нижче за потоком із системи, але він повинний бути збережений для того, щоб забезпечити можливість установлення кільця шляхом обертотного руху.

В патенті США № 5,669,757 описаний поліпшений варіант цієї схеми, в якому паз розташований на крайці розпірки, її торець, розташований нижче за потоком, установлюється на знімному кільцевому кутнику, а шип розташований на крайці кільця; при цьому установлення кільця може здійснюватися шляхом осьового руху, а відстань між кінцем кільця, розташованим вище за потоком, і найближчою частиною кільця може бути зменшеною, оскільки обертотний рух не може у такому положенні викликати блокування. Далі кутник радіальним рухом уставляють у паз тримача розпірки для того, щоб замкнути паз, що знаходиться на крайці розпірки, і закріплювальні затискачі в кінці вводять під крайки і кутник для утримання останнього на місці.

Це поліпшення не дає посилюючого впливу на ущільнення нижче за потоком, оскільки осьовий люфт шипа в пазу зберігається або завдяки конструктивним особливостям або внаслідок деформацій, що виникають через відносно гнучкого кутника і легкості обертання, коли кутник видавлює його нижче за потоком. Затискачі при цьому виконують додаткову функцію протидії рухам кутника, яку вони не можуть виконати цілком, але це потребує надання їм кругового розширення по всій окружності. Фактично наявність кутника, який являє собою додаткову деталь, знижує механічну міцність з'єднання й ускладнює виробництво.

Даний винахід стосується поліпшеного з'єднання між кільцем турбіни і її розпіркою, у якому фактично відновлений відомий принцип з'єднання (фіксування в радіальному напрямку зачіпками, встановленими разом на одній стороні, і установлення впритул поверхонь концентричних крайок і обмеження осьового руху за допомогою системи паз-шип на іншій стороні). Але таке з'єднання має перевагу з боку зчеплення насаду, захисту розпірки від зайвого нагрівання і механічних напруг.

Воно має чимало переваг, найбільш суттєва з яких, з очевидністю, полягає в тому, що шип і паз розташовані вгору за потоком від установлених впритул крайок, що означає, що ущільнення й осьове утримання забезпечуються різними частинами, відділеними від розпірки і кільця.

При цьому досягається перевага в конструкції внутрішньої камери (17 на Фіг. 4), що створюється шипом і пазом, яка взагалі вентильється свіжим газом і при цьому в меншому ступені піддається нагріванню і розширенню. При цьому зменшуються ковзні рухи на ущільнювальних поверхнях крайок. Фактично вони можуть бути цілком подавлені, якщо сполучення шипа і паза буде виконане з нульовим осьовим люфтом. Це може бути досягнуто, якщо паз буде обмежений з однієї сторони гнучкою лапкою, що деформується при введенні в неї шипа. Шип і паз забезпечують при цьому додаткове ущільнення від витоку газів між внутрішньою камерою і потоком газу, що у кращому варіанті досягається за допомогою контакту плоских поверхонь. При цьому стає можливим зменшити ширину контакту між крайками розпірки і кільця і тим самим надати ще одну перевагу - зниження передачі тепла від кільця 3 на розпірку 2.

Запропонована конструкція уможливорює ще одне поліпшення: затискачі, що утримують крайки у притисненому одна до одній стані, можуть бути встановлені таким чином, що їхня центральна частина буде знаходитися в пазах на цих крайках, що жодним чином не впливає на ступінь ущільнення з'єднання, оскільки крайки розділені в місцях розташування пазів. Але при установці центральної частини затискачів усередині пазів включається виступання їх за межі крайок, чим досягається зменшення загальних габаритних розмірів. Крім того, це дозволяє використовувати затискачі для обмеження кутового ковзного руху кільця і розпірки завдяки упору в бічні поверхні пазів. Завдяки цьому можуть бути усунені шпильки, що використовувалися у відомому технічному рішенні, і отвори для них, котрі являють собою центри концентрації значних механічних напруг. Пази також є місцями концентрації механічних напруг, але вони є менш значними, завдяки їх розмірам і більш правильній формі.

Перевагу являє собою і розташування шипа на кільці, оскільки в загальному випадку кільце виготовляється з монокристалічного матеріалу, який досить важко піддається обробці: при цьому виявилось, що виготовити шип простіше, ніж паз. Розпірку зазвичай виготовляють з матеріалу, який легше піддається обробці; це дозволяє виконувати у ній паз більш легко, наприклад, шляхом формування на ній лапки, що оточує паз при з'єднанні з розташованою поблизу частиною розпірки.

Нижче даний винахід розглядається більш докладно з поясненням на доданих кресленнях, що ілюструють його кращий варіант виконання:

- на Фіг. 1 зображений загальний вигляд з'єднання відповідно до даного винаходу;

- на Фіг. 2 представлено докладне зображення частини з'єднання, зображеного на Фіг. 1;

- на Фіг. 3 показаний вигляд в аксонометрії деталей частини, зображеної на Фіг. 2;

- на Фіг. 4, яка вже згадувалась вище, зображений пристрій згідно з відомим технічним рішенням.

Розглянемо Фіг. 1.

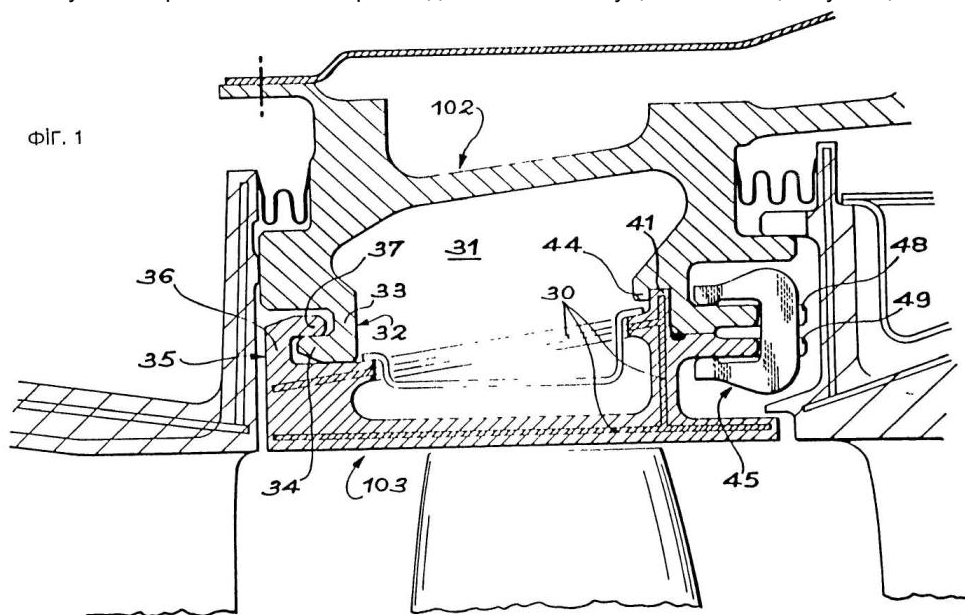
Розпірка і кільце, загальні форми яких залишаються такими самими, як у відомому технічному рішенні, позначені позиціями відповідно 102 і 103. Вони виготовлені у звичайний спосіб у вигляді сполучених впритул сегментів уздовж окружності, а між сегментами кільця 103 установлені пластинчасті прокладки 30 для обмеження потоку газу в радіальному й осьовому напрямках. Внутрішня вентиляційна камера 31, аналогічна камері 17, обмежується розпіркою 102 і кільцем 103. На стороні, розташованій вгору за потоком, на розпірці 102 виконана зачіпка 32, ніжка 33 якої проходить уздовж радіуса усередину, виходить у камеру 31, а кінець 34 виступає вгору за потоком; зачіпка 35 кільця 103 проходить за межі останнього і накриває його так, що її ніжка 36 проходить перед його кінцем 34, а кінець 37 виходить перед ніжкою 33. Таким чином, на відміну від відомого технічного рішення, описані зачіпки є внутрішніми, але їхнє з'єднання при припасуванні одна до одної залишається таким самим.

Розглянемо тепер сторону з'єднання нижче за потоком, показану в основному на Фіг. 2 і 3. Тут розпірка 102 і кільце 103 мають краї 38 і 39, що проходять паралельно в напрямку униз за потоком, так само, як і краї 7 і 8 у відомому технічному рішенні. Але в даному випадку крайка 38 розпірки 102 містить тільки фланець 40, що установлюється впритул і з ущільненням до відповідного фланця країки 39; при цьому країки 38 і 39 розділені на більшій частині їхньої довжини взором 57.

Фіксування кільця 103 на розпірці 102 в осьовому напрямку здійснюється за допомогою шипа 41, виконаного на кільці 103 і розташованого вище за потоком від крайки 38 розпірки 102, на стороні вентиляційної камери 31. Цей шип утримується в пазі 42, обмеженому крайкою 38 і особливим чином вигнутою лапкою 43, зформованою на задній поверхні крайки 38. Крайка 44 лапки 43 виконана гнучкою так, що вона може відгинатися під час монтажу для запобігання люфту в осьовому напрямку шипа 41 між крайкою 38 і лапкою 43; жорсткість кінця крайки 44 дозволяє витримувати механічні напруги середньої величини, котрі можуть прикладатися до нього і котрі напевд чи стануть надлишковими під час роботи, при дії на з'єднання розширень і вібрації, що важко піддаються оцінці.

Ще раз розглянемо затискачі 45, лапки 46 і 47 яких використовуються для притискання одна до одної крайок 38 і 39 і установа впритул фланця 40. Тут слід звернути увагу на те, що виконані в крайках 38 і 39 пази 48 і 49 звернені один до одного і є достатньо широкими, щоб центральна частина 50 затискача 45 могла бути встановлена в них шляхом проштовхування затискачів в напрямку вгору за потоком. Центральна частина 50 при цьому обмежує кутові рухи кільця 103 на розпірці 102 завдяки упору між центральною частиною 50 і бічними поверхнями 51, 52, 53 і 54 пазів 48 і 49. При цьому не потрібно застосовувати будь-які інші засоби запобігання таким рухам: шпильки, що використовувалися раніше і вставлялись в отвори, виконані в крайках, стають зайвими і видалені з конструкції.

Ущільнювальна прокладка 55 може бути вставлена в паз 56, виконаний в одній з крайок 39 у місці розташування прилягаючих поверхонь для поліпшення ущільнення в цьому місці.



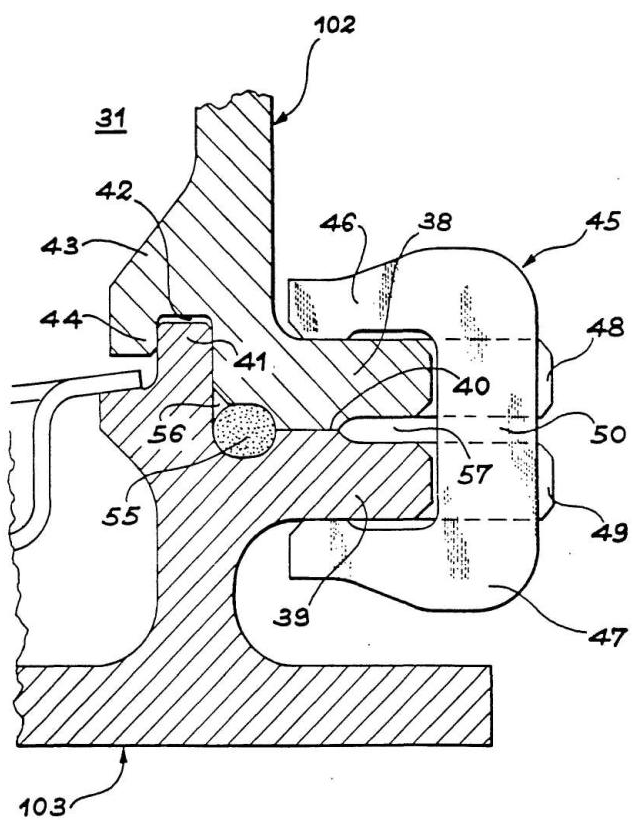


FIG. 2

