**Харченко Андрій Олександрович. Зменшення радіальної нерівномірності температурних полів у дисках роторів ГТД дискобарабанної конструкції : Дис... канд. наук: 05.05.03 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| **Харченко А.О. Зменшення радіальної нерівномірності температурних полів у дисках роторів ГТД дискобарабанної конструкції.** — Рукопис.Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.03 — двигуни та енергетичні установки. Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Харкiв, 2008.Дисертація присвячена вирішенню задачі зменшення радіальної нерівномірності температурних полів у дисках роторів ГТД дискобарабанної конструкції за допомогою застосування пристроїв, що використовують динамічний напір осьового потоку повітря, що відбирається на охолоджування двигуна.На основі виконаних експериментальних досліджень виявлено, що найбільш ефективне зменшення нерівномірності температури за радіусом диска забезпечується при екрануванні диска з ежекторними каналами. На основі експериментальних даних одержані формули для розрахунку розподілу температури за радіусом екранованого і неекранованого дисків. Обґрунтовано можливість зменшення температурних напружень дисків роторів за допомогою застосування пристроїв з ежекторними каналами, що дозволяє збільшити запас міцності диска. При підвищених вимогах до масогабаритних показників маса диска може бути зменшена в порівнянні з неекранованим при рівних запасах міцності. |

 |
|

|  |
| --- |
| 1. Підвищення параметрів циклу в цілях подальшого вдосконалення ГТД вимагає створення ефективних систем охолоджування, що забезпечують температурний стан, необхідний за умовами міцності елементів ротора. При існуючих системах охолоджування роторів дискобарабанної конструкції перепади температур по радіусу диска можуть складати більше 350 К, унаслідок чого в дисках виникають температурні напруги, які в значній мірі впливають на напружений стан ротора. Тому зменшення радіальної нерівномірності температурних полів дисків роторів ГТД є актуальною задачею, з метою рішення якої були розроблені конструкції пристроїв, принцип дії яких заснований на використанні динамічного натиску осьового потоку повітря, що відбирається на охолоджування ротора.
2. Експериментально встановлено, що ефективно зменшують перепад температури по радіусу диска ротора пристрої, принцип дії яких заснований на ежекції з порожнини ротора гарячого шару, який формується на поверхні проставочних кілець і диска, що сприяє розігріванню маточинної частини диска. Найменший перепад температури встановлюється при екрануванні диска і проставочних кілець. Пристрої, конструкція яких передбачає зміну напряму частини осьового потоку охолоджуючого повітря від осі ротора до периферії порожнини, слабо впливає на зменшення радіальної нерівномірності температури диска, оскільки динамічного натиску охолоджуючого повітря недостатньо, щоб впливати на циркуляцію, яка встановилася в порожнині під дією різниці щільності повітря в полі масових сил. Працездатність ежекторних каналів при величині окружних і осьових чисел Рейнольдса, характерних для реальних ГТД, підтверджена візуальними експериментальними дослідженнями.
3. Експериментальні дослідження узагальнені числами подібності і безрозмірними комплексами, що дозволяють розрахувати розподіл температури по радіусу екранованих і неекранованих дисків. Уточнено залежності для розрахунку температури дисків роторів з осьовим плином охолоджуючого повітря; вперше отримана залежність для розрахунку температури по радіусу екранованих дисків з ежекторними пристроями. Встановлено вплив окружного і осьового чисел Рейнольдса, відносного перепаду температур по радіусу диска і ступеня екранування на характер розподілу температури по радіусу екранованого диска з ежекторними каналами.
4. Обґрунтовано можливість зменшення температурних напруг в дисках ротора за допомогою застосування пристроїв з ежекторними каналами. Показано, що збільшення запасу міцності в маточині диска при використанні розроблених пристроїв з екрануванням і ежекторними каналами досягає 11% в порівнянні з неекранованими дисками ротора. При підвищених вимогах до масогабаритних показників можливо зниження маси екранованого диска в порівнянні з неекранованим при рівних запасах міцності.
5. Результати дослідження впроваджено в науково-виробничому комплексі газотурбобудування «Зоря-Машпроект» (м. Миколаїв, Україна), в науково-дослідній лабораторії перспективних двигунів НТУ «ХПІ» (м. Харків, Україна), науково-виробничому об'єднанні «Сатурн» (м. Рибінськ, РФ) і мають практичне застосування. На основі досліджених варіантів охолоджуючих пристроїв розроблено нові конструкції роторів перспективних ГТД, захищені трьома патентами України.
 |

 |