**Гурінов Олександр Олексійович. Удосконалення повітряних та парових систем охолоджування високотемпературних газових турбін : Дис... канд. наук: 05.05.16 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | ***Гурінов А.А. Удосконалення повітряних та парових систем охолоджування високотемпературних газових турбін. – Рукопис.***  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.05.16 – турбомашини і турбоустановки. Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, 2008 р.  Дисертація присвячена актуальному питанню моделювання і аналізу роботи системи охолоджування газових турбін із застосуванням альтернативних охолоджувачів для підвищення економічності її роботи, а також підвищення надійності проточних частин газових турбін за допомогою більш точнішого визначення граничних умов теплообміну.  Створена математична модель гідродинамічного і теплового пограничного шару на торцевій поверхні для соплових та робочих лопаток. Запропоновано закон теплообміну для торцевих поверхонь криволінійних каналів, що враховує поправки на степінь турбулентності зовнішньої течії і вторинні течії в кутових зонах поблизу випуклої та вогнутої сторін. Зроблено детальну обробку експерименту шляхом рішення оберненої задачі теплопровідності та чисельного моделювання течії та теплообміну тривимірного в'язкого газу через канал з сопловими лопатками, в результаті якої були встановлені причини високої інтенсивності теплообміну в кутових зонах лопаткового апарату. Виконаний аналіз розвиненої системи охолоджування з використовуванням в якості охолоджувача повітря і перегрітої пари. Зроблений порівняльний аналіз для трьох видів теплоносіїв: повітря, перегрітої пари і вологої пари, на прикладі соплової лопатки першого ступеня з дефлекторною схемою охолоджування. Для цієї мети розроблений метод, заснований на сумісному інтегруванні одновимірних рівнянь енергії, руху, нерозривності для однофазного та двофазного теплоносія і одновимірного рішення рівняння теплопровідності для оболонки лопатки. Показана істотна ефективність вологопарового охолоджування в порівнянні з паровим і повітряним, що дозволяє істотно підвищити температуру газу перед турбіною.  Результати досліджень використовуються ТОВ „Актуальна механіка”, (м. Харків) та у навчальному процесі кафедри турбінобудування НТУ «ХПІ». | |
| |  | | --- | | Дисертаційна робота присвячена рішенню науково-технічної задачі моделювання і обґрунтованого аналізу систем охолоджування газових турбін працюючих з різними теплоносіями.   1. Розроблена математична модель зв'язаного гідродинамічного і теплового пограничного шару на торцевих поверхнях для активних і реактивних профілів лопаток, яка дозволяє більш точніше визначати коефіцієнт тепловіддачі на торцевих поверхнях, та підвищити надійність газових турбін. 2. Запропоновано закон теплообміну для торцевих поверхонь криволінійних каналів, що враховує поправки на степінь турбулентності зовнішньої течії і вторинні течії в кутових зонах поблизу випуклої та вогнутої сторін, який дозволяє покращити результати коефіцієнтів тепловіддачі в кутових зонах. 3. Зроблена детальна обробка натурного експерименту шляхом рішення оберненої задачі теплопровідності, з метою уточнення втрат теплоти від нагрівача, на основі якої були обґрунтовані закономірності теплообміну на торцевих поверхнях. 4. На основі чисельного моделювання течії та теплообміну тривимірного в'язкого газу через канал з сопловими лопатками встановлені причини високої інтенсивності теплообміну в кутових зонах лопаткового апарату. 5. Показана адекватність розробленої математичної моделі зв'язаного гідродинамічного і теплового пограничного шару на торцевих поверхнях при порівнянні з експериментами, що дозволяє застосовувати її в інженерних розрахунках на підприємствах. 6. Виконаний розрахунок складної розвиненої системи охолоджування з використовуванням в якості теплоносія перегріту пару. Показана ефективність пари порівняно з повітрям, що дозволило знизити витрату теплоносія та підвищити економічність газової турбіни. 7. Розроблена математична модель одновимірного розрахунку заснованого на сумісному рішенні рівнянь, що описують газодинаміку і теплообмін для однофазних і двофазних теплоносіїв. 8. Проведений порівняльний аналіз температурного стану лопатки газової турбіни з різними теплоносіями. Показана істотна ефективність вологопарового охолоджування в порівнянні з паровим і повітряним, що дозволяє істотно підвищити температуру газу перед турбіною. 9. Проведений порівняльний аналіз температурного стану торцевої поверхні соплового апарату із застосуванням в якості теплоносіїв повітря і перегрітої пари. Показано, що з економією витрати пари на рівні 35 % в порівнянні з витратою повітря, також знижується нерівномірність температурного поля по торцевій поверхні на 28%. 10. Результати досліджень використовуються ТОВ „Актуальна механіка”, (м. Харків) та у навчальному процесі кафедри турбінобудування НТУ «ХПІ». | |