**Миронов Костянтин Анатолійович. Удосконалення проточних частин радіально-осьових гідротурбін на основі математичного моделювання їх енергетичних характеристик : Дис... канд. наук: 05.05.17 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Миронов К.А. Удосконалення проточних частин радіально-осьових гідротурбін на основі математичного моделювання їх енергетичних характеристик. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.05.17 – гідравлічні машини та гідропневмоагрегати. – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, 2009.  Дисертаційна робота присвячена вирішенню науково-практичної задачі – удосконаленню ПЧ радіально-осьових ГТ.  У дисертації розроблена узагальнена ММ втрат у ПЧ радіально-осьових ГТ, яка відображає залежності коефіцієнтів окремих видів гідравлічних втрат від геометричних і режимних параметрів у широкому діапазоні зміни швидкохідності. Показано її застосування для аналізу формування енергетичних характеристик, чисельного дослідження впливу геометричних параметрів ПЧ на енергетичні показники ГТ, узгодження елементів ПЧ у процесі її формування.  Проведено апробацію запропонованих методів і програм для проектування та дослідження характеристик робочого процесу РО ГТ на напори . За розробленими програмами спроектовано РК високонапірної ГТ РО 500-5Bm для ГЕС Каменг (Індія), розрахункові енергетичні характеристики якого кращі, ніж у номенклатурного РК РО 500/3502.  Наведені результати розрахунку тривимірного в’язкого потоку у ПЧ високонапірної ГТ РО 500-5Bm з використанням комерційного програмного комплексу CFD - *CFX TASCflow*для моделі діаметром РК . Виконаний порівняльний аналіз результатів розрахунку гідравлічних втрат і ККД у РК за допомогою різних моделей течії.  Представлені результати досліджень на гідротурбінному стенді заводу важкого машинобудування BHEL (м. Бопал, Індія) моделі ПЧ радіально-осьової ГТ з РК РО 500-5Bm діаметром . Порівняння розрахункових прогнозних показників з експериментальними даними показує задовільний збіг результатів. | |
| |  | | --- | | Дисертаційна робота присвячена рішенню науково-практичної задачі удосконалення ПЧ радіально-осьових ГТ на основі математичного моделювання їх енергетичних характеристик. Основні результати та висновки:  1. Проведений аналіз літературних джерел показав, що не досить досліджено питання про закономірності формування енергетичних характеристик у зв'язку зі зміною швидкохідності. Знання цих закономірностей необхідне для проектування і удосконалення ПЧ.  2. Показана доцільність застосування безрозмірних комплексів, структура яких витікає з теорії розмірності, для аналізу формування кінематичних і енергетичних характеристик в широкому діапазоні зміни швидкохідності. За допомогою цих комплексів виражаються умови кінематичної і енергетичної подібності в характерних перерізах ПЧ.  3. Удосконалена методика робочого процесу за допомогою, якої встановлена структура залежностей коефіцієнтів втрат, що здійснюють основний вплив на формування оптимального режиму і вид енергетичних характеристик, від гідродинамічних параметрів просторових решіток РК і узагальнених режимних параметрів ГТ.  4. Аналіз дослідних даних показує, що параметр оптимального режиму близький до режиму мінімуму вихрових втрат за РК і визначається, в основному, гідродинамічними параметрами просторових решіток РК і , що характеризують геометрію вихідної частини лопаті. При заданій геометрії вихідної частини лопаті, істотно залежить від напряму відносного потоку, що відповідає мінімуму втрат при обтіканні вхідної кромки. Параметр не залежить від режимних параметрів – і може розглядатися як гідродинамічний параметр решітки РК, визначений геометрією вхідної частини лопаті.  5. Встановлені закономірності формування параметрів оптимального режиму РО ГТ у зв'язку зі зміною швидкохідності.  6. Розроблена методика визначення кінематичних характеристик потоку в характерних перерізах ПЧ в широкому діапазоні зміни швидкохідності. Ці дані дозволяють судити про умову обтікання елементів ПЧ і міру їх узгодження на оптимальному режимі. Дані про кінематичні характеристики потоку отримані за допомогою цієї методики для ряду ГТ з високими енергетичними показниками і можуть бути використані при розробці ПЧ радіально-осьових ГТ близької швидкохідності.  7. Розроблена узагальнена ММ робочого процесу, яка встановлює залежності зміни вихідних параметрів (ККД, потужності, окремих видів втрат енергії) від геометричних і режимних параметрів ПЧ у широкому діапазоні зміни швидкохідності. Показано її застосування для розрахунку і аналізу енергетичних характеристик РО ГТ, а також для оптимізації при проектуванні ПЧ.  8. Розроблено КПП для проектування РК і прогнозування кінематичних і енергетичних характеристик, що базується на розробленій ММ робочого процесу.  9. Показано використання КПП при розробці ПЧ ГЕС Каменг (Індія). Розбіжність між експериментальними та розрахунковими даними не перевищує 4-6% . Порівняння розрахункових характеристик з характеристиками, отриманими на основі тривимірної моделі в'язкого потоку рідини, показує розбіжність близько 2-3%. | |