

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ПРОЄКТУВАННЯ ОПОР ТУРБОМАШИН

Тарасов О. І., Литвиненко О. О., Михайлова І. О., Ісмаїлов В. О.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Удосконалення систем охолодження газових турбін шляхом подальшого розвитку методів гідравлічного і теплового розрахунку каналів системи охолодження газових турбін, з урахуванням виду каналу, параметрів і властивостей охолоджуючого середовища (повітря або мастила) виконується з використанням мережевого підходу теплової рідини, реалізованого в програмному забезпеченні AxSTREAM SystemSimulation, розробленому SoftInWay Inc [1]. Метод теплової рідинної мережі використовується для моделювання потоку рідини та тепла з використанням одновимірної абстракції. Основна ідея методу полягає в тому, щоб представити різні ділянки траєкторії рідини та різні частини твердої структури як єдині та нульвимірні компоненти, які потім з'єднуються один з одним, щоб утворити теплову рідинну мережу та моделювати потік рідини та тепла через ці компоненти. Кожен компонент може складатися з одного або кількох елементів, які можуть бути гілками та вузлами. Гілки використовуються для опису різних опорів потоку рідини та тепла, тоді як вузли використовуються для з'єднання гілок і встановлення граничних умов. Незважаючи на відмінності в реалізації, усі програми для моделювання теплової рідинної мережі мають справу з тими самими рівняннями. Ці рівняння описують збереження маси, імпульсу та енергії, а доповнені рівнянням стану дозволяють виконувати стаціонарний і перехідний аналіз рідинних і теплових потоків. Використання цих рівнянь в одновимірному формулюванні дозволяє моделювати складні системи теплової рідини та скорочувати час обчислень порівняно з 2D-3D CFD. Система подачі мастила в ГТД містить загальні компоненти, що дають можливість точно описати кожен елемент системи та підсистеми з використанням теплорідинного підходу. Усі компоненти системи взаємодіють один з одним. Система містить масляний бак, насос, сітчасті та перепускні клапани, форсунки, підшипникові вузли, насоси, труби з боку системи оливи. Підшипникові вузли підвищують температуру мастила в системі залежно від величини тепловиділення та режиму роботи. Аналіз роботи показує, що в роликівих підшипниках на тепловиділення впливають такі чинники: об'ємна витрата масла V , що подається на мастило підшипника; добуток внутрішнього діаметра підшипника d на частоту обертання n ; радіальне R і осьове навантаження A на підшипник; температура масла T . Очевидно, що гідравлічний розрахунок повітряного охолодження ротора і гідравлічний розрахунок мастила в підшипник можуть бути виконані одним і тим же способом, шляхом заміни властивості повітря на властивості мастила. Але надходження повітря в порожнини підшипників істотно ускладнює завдання, оскільки призводить до появи масло-повітряного середовища, властивості якого залежать не тільки від величини газовмісту, але і від орієнтації і геометричних характеристик каналів, по яких вона тече.

Література:

1. <https://www.softinway.com/software-applications/streamline-system-performance-with-axstream-system-simulation/>
2. Михайлова І. О. Розвиток методів розрахунку охолодження обертючих елементів газових турбін [Електронний ресурс] : дис. ... канд. техн. наук спец. 05.05.16 : галузь знань 14 / Ірина Олександрівна Михайлова ; наук. керівник Тарасов О. І. ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків, 2018. – 156 с. – Бібліогр.: с. 133-150. – укр.