ПРОГНОЗУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГІДРОТУРБІН ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСІВ CFD

Крупа Є.С., Недовєсов В.О.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Актуальність теми дослідження обумовлена необхідністю прогнозування з високою точністю енергетичних характеристик гідротурбін. Для малих (до 5 МВт) і деяких середніх станцій проведення випробувань моделі невиправдано дорого, і багато фірм для контролю енергетичних параметрів вимагають проведення розрахунків з використанням комерційних пакетів програм. Візуалізація результатів розрахунку кінематики тривимірного течії, інформація про втрати і розподіл досліджуваних параметрів в проточній частині гідротурбіни дають можливість на стадії проектування зрозуміти шляхи досягнення більш високих значень ККД, отримати інформацію про моменти на лопатках направляючого апарату і лопатях робочого колеса, величину осьової сили, які необхідні конструктору для прийняття рішень про вибір сервомотора, підшипника і т.д.

В роботі запропоновано рекомендації щодо вибору основних параметрів розрахункової моделі (тип елементів і розмір розрахункової сітки, варіант моделі турбулентності, тип взаємодії між обертовими і нерухомими елементами проточної частини).

Представлено методику побудови гексаедральної розрахункової сітки для спіральних камер і колон статора РО і ПЛ гідротурбін, яка дозволяє коректно вирішити течію в області пограничного шару та істотно скоротити вимоги до обчислювальних ресурсів і часу розрахунку.

Розроблено методику прогнозування енергетичних характеристик РО і ПЛ гідротурбін на основі розрахунку тривимірного в'язкої течії в гідротурбіні в повній постановці (від входу в спіральну камеру до виходу з відсмоктуючої труби) на персональному комп'ютері з використанням програмного комплексу CFD.

Описано кроки по визначенню раціональних параметрів розрахункової моделі гідротурбін типу РО та ПЛ: тип і розмір сітки, модель турбулентності, граничні умови та інші.

Показано, що прогнозування енергетичних характеристик на основі запропонованої методики дозволяє проводити розрахунок тривимірного течії в'язкої рідини в стаціонарній постановці без використання високопродуктивного кластера і забезпечує гарне узгодження з результатами експерименту.