

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОСТОРОВОЇ ТЕЧІЇ В ЕЛЕМЕНТАХ ПРОТОЧНОЇ ЧАСТИНИ ВИСОКОНАПІРНОЇ ОБОРОТНОЇ ГІДРОМАШИНИ

Рєзва К.С., Дранковський В.Е., Ковальова К.В.
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний університет», м. Харків

У сучасних умовах гідроенергетика є одним із важливих джерел електроенергії, так як у світі вона займає значну частину – близько 20 %. У розвитку відновлювальних систем енергозбереження вона відіграє важливу роль та забезпечує більше, ніж 70 % усіх світових відновлюваних джерел енергії. Стабільність роботи енергосистем, що мають в своєму складі генеруючі потужності блоків АЕС та ТЕС у поєднанні з розвитком сучасних вітрових та сонячних станцій, потребує наявності в складі енергетичного обладнання енергосистем маневрені потужності, що дозволяють оптимізувати їх роботу в нічні провали навантаження. Цим умовам відповідають високоманеврені ГАЕС обладнані оборотними гідроагрегатами ефективність яких зростає з використанням високонапірних гідромашин від 200 м до 500 м.

В останні роки був досягнутий істотний прогрес у створенні методів моделювання і розрахунку течій рідини, які дозволяють виконувати розрахунок з настільки високою достовірністю отриманих результатів, що необхідний обсяг експерименту, в багатьох випадках, зводиться до мінімуму. Всі сучасні пакети програм вирішують питання механіки суцільного середовища, використовуючи моделі, побудовані на основі рівняння Нав'є-Стокса.

Програмний комплекс CFD використовується для моделювання тривимірних течій рідини і газу в технічних і природних об'єктах, а також візуалізації цих течій методами комп'ютерної графіки. З його допомогою були розглянуті варіанти проведення гідродинамічних розрахунків в елементах проточної частини високонапірних оборотних гідравлічних машинах. Процес вирішення поставлених гідродинамічних задач за допомогою програмного комплексу CFD включає в себе наступні етапи: створення тривимірної моделі досліджуваного об'єкта за допомогою системи автоматичного проектування; побудова розрахункової сітки з необхідними параметрами; вибір математичної моделі, яка найточніше описує робочий процес в проточних частинах гідромашин; вибір відповідної моделі турбулентності; завдання граничних умов. Проведені чисельні дослідження просторової течії рідини в проточних частинах оборотної гідравлічної машини в насосному і турбінному режимах роботи. Представлені результати розрахунків, а саме візуалізація потоку у вигляді полів розподілу швидкостей і тиску. Проведено аналіз збіжності результатів чисельного дослідження з експериментальними даними на основі порівняння значень гідравлічного ККД розглянутих гідромашин.