ДОСЛІДЖЕННЯ ВИСОКОНАПІРНОЇ ОБОРОТНОЇ ГІДРОМАШИНИ ЗАСОБАМИ ANSYS

Роговий А.С., Дранковський В.Е., Савенков Д.А.
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Сучасна політика в галузі енергетики України потребує рішень з виробництва електроенергії на основі принципів енергоефективності, енергобезпеки і низьковуглецевої енергетики. Ця політика сприяє подальшому розвитку відновлюваних джерел енергії, таким як вітрова, сонячна та гідроенергетика. Відповідно до «Енергетичної стратегії України на період до 2035 г.» визначаються пріоритети національної енергетичної політики України з швидким зростанням потужностей відновлювальних джерел енергії яка в 2035 р. повинна скласти 25 млрд. кВт.г, що складає 12,8% генеруючих потужностей.

Поряд із тенденцією зростання споживання електроенергії, також спостерігається тенденція до збільшення нерівномірності її споживання протягом доби. Типовий графік навантаження енергосистеми характеризується наявністю глибокого нічного провалу та двох максимумів – ранкового та вечірнього. В цих умовах виникає завдання різкого підвищення маневреності та оптимізації роботи енергосистеми і, відповідно, створення високоефективного енергетичного обладнання. Найуспішнішим вирішенням цієї проблеми є використання в енергосистемах гідроакумулюючих електростанцій (ГАЕС). В сучасних ГАЕС в якості гідросилового обладнання застосовуються двомашинні агрегати з оборотними гідромашинами, що працюють як в насосному, так і в турбінному режимах роботи. Слід зазначити, що розрахунковим режимом оборотної гідромашини є насосний режим, тому при виборі параметрів проточної частини слід розглядати цей режим, в якому робоче колесо відіграє основну функцію перетворення енергії.

Сучасний підхід до проєктування проточних частин оборотних гідромашин ґрунтується на числових дослідженнях, яке потребує застосування САПР, що дає змогу спроектувати та змоделювати параметри, оптимізуючи геометрію лопатевої системи робочого колеса використовуючи засоби Ansys Vista CPD, який забезпечує плавний перехід до тривимірного моделювання та CFD-аналізу в Ansys CFX. Vista CPD є більш спрощеним та орієнтованим на початкові етапи проєктування засобом, що надає ширші можливості для оптимізації проточних частин гідромашин.

Ефективність отриманої лопатевої системи робочого колеса гідромашини в насосному режимі відповідає найкращим світовим зразкам гідравлічні втрати проточної частини складають 4% і демонструє спроможність CAD-інструментів створювати високоякісні гідромашини.