

МОДЕЛЮВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГІДРОТУРБІН

Тиньянова І.І., Горєлов Я.Р., Ященко В.Ю.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

На сьогоднішній день все більшого застосування знаходить метод вдосконалення проточної частини, що базується на проведенні багатоваріантного чисельного аналізу впливу окремих геометричних параметрів робочого колеса на енергокавітаційні показники гідротурбіни. Шляхом внесення змін до початкової геометрії проточної частини гідротурбіни і подальшого прогнозування енергетичних показників робиться відбір найбільш прийнятних, у поєднанні з вимогами технічного завдання, варіантів проточної частини. У зв'язку з цим дуже актуальним являється завдання пошуку тих змін до геометрії проточної частини, які забезпечують вимоги, що пред'являються до енергетичних характеристик.

Поліпшення енергетичних показників при проектуванні гідротурбін безпосередньо пов'язане з вдосконаленням математичного моделювання робочого процесу. Відмінністю запропонованої методики є використання рівнянь математичної моделі у безрозмірній формі. Застосування безрозмірних комплексів дозволяє більш повне розкрити закономірності робочого процесу гідротурбін у широкому діапазоні зміни швидкохідності.

На основі безрозмірних комплексів пропонується методика моделювання енергетичних характеристик радіально-осьових гідротурбін, що дозволяє проводити цілеспрямований пошук раціональних варіантів проточної частини на початковому етапі проектування.

Дану математичну модель можливо використовувати за відсутності повної інформації про геометрію лопатевої системи робочого колеса. При профілюванні робочого колеса виходять із завдання ряду геометричних параметрів. При цьому виходять з наявних даних про вплив цих параметрів на параметри оптимального режиму. Такий підхід є не досить обґрунтованим. Правильний вибір геометричних параметрів багато в чому зумовлює як рівень ККД, так і міру збігу дійсних параметрів оптимального режиму із заданим. Аналіз впливу геометричних параметрів проточної частини на параметри оптимального режиму є необхідним етапом розрахунково-теоретичного відробітку лопатевої системи в процесі її проектування.

Відповідно до цього методика формування лопатевої системи робочого колеса складається з двох етапів: I етап зводиться до формування вихідних геометричних кутів, вибір найбільш доцільного варіанту проводиться на основі порівняльного аналізу залежностей. На II етапі проводиться відробіток вхідних елементів лопатевої системи робочого колеса, для узгодження вхідних елементів лопатевої системи робочого колеса з кінематикою потоку, що формується направляючим апаратом. В результаті порівняльного аналізу вибираються варіанти лопатевої системи, які якнайкраще узгоджуються з вимогами, що пред'являються до проекрованої проточної частини гідротурбіни.