

ПРОЕКТУВАННЯ ГІДРОТУРБІНИ ТИПУ РО310 З ВИСОКИМИ ЕНЕРГЕТИЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Миронов К.А., Колесніченко Є.О., Філіппова В.О.

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

В процесі розробки гідротурбіни доводиться вирішувати цілий комплекс завдань, головною з яких є завдання проектування елементів проточної частини (ПЧ) гідротурбіни, які забезпечують отримання необхідної потужності при найменших габаритах і високих енергетичних і кавітаційних показниках турбіни.

Рішення вказаної задачі пов'язане із забезпеченням бажаних наведених параметрів оптимального режиму, тобто значень наведених обертів і наведеної витрати, при яких має місце максимальне значення ККД. В даний час максимальне значення ККД гідротурбін досягло високого рівня за даними модельних випробувань $\eta_{\max} = 0,925\text{--}0,945$. При цьому необхідно отримати для заданих умов роботи хороші кавітаційні показники, при яких буде відсутня розвинена кавітація на всіх робочих режимах гідротурбіни. Також необхідно, щоб робоче колесо мало хороші енергетичні, пульсаційні та ерозійні показники, що забезпечить більш триваліший термін роботи гідротурбіни.

Течія в ПЧ гідромашини характеризується турбулентністю і описується рівняннями усередненого турбулентного руху (рівняннями Рейнольдса) і рівнянням нерозривності. Система рівнянь турбулентного руху є незамкненою. Проблема замикання цих рівнянь не отримала досі досить ефективного вирішення і вимагає в кожному окремому випадку введення додаткових припущень. В даний час методи розрахунку просторового потоку в'язкої нестисливої рідини інтенсивно розвиваються, та широкого застосовуються в інженерній практиці.

Але складнощі теоретичної постановки завдання поряд зі складністю самих рівнянь надзвичайно ускладнюють задачу чисельного дослідження, тому в даний роботі для розрахунку потоку використовувались наближені моделі течії.

Енергетичні характеристики гідротурбіни дозволяють оцінювати роботу машини в цілому. Інформацію про енергетичні якості окремих елементів ПЧ надає енергетичний баланс. Дані енергетичного балансу можливо використовувати для узгодження елементів ПЧ, а також для підвищення рівня ККД.

У роботі розглянуто питання проектування ПЧ гідротурбіни типу РО310. Було проведено чисельне дослідження спроектованої ПЧ за допомогою програм, які розроблено на кафедрі «Гідравлічні машини». Отримано енергетичні параметри ПЧ гідротурбіни, побудовано баланс втрат енергії на оптимальному режимі. Також для зменшення втрат енергії запропоновано провести модернізацію робочого колеса, що дасть можливість збільшити ККД гідротурбіни на 1,5%.