

ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВИХРОВИХ ДЖГУТІВ У ВІДСМОКТУЮЧІЙ ТРУБІ РО ГІДРОТУРБІНИ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПУЛЬСАЦІЙ ТИСКУ

Кухтенков Ю.М.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Важливим моментом для розрахунку пульсацій тиску (ПТ) від вихрових джгутів (ВД) у відсмоктуючій трубі (ВТ) РО гідротурбін є підготовка геометричних параметрів ВД. Вона може здійснюватися на основі апроксимації даних, що були одержані з візуальних експериментів з фотографуванням ВД і з використанням датчика-зонда тиску.

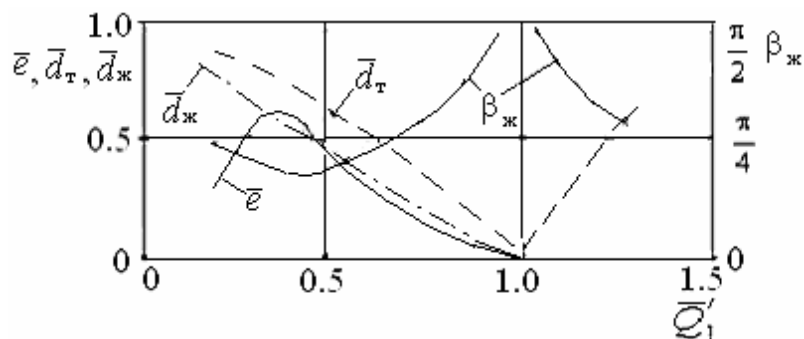
Для ВД у ВТ модельної РО170 гідротурбіни на основі експериментів були одержані поліномні залежності відносного ексцентриситету – \bar{e} , відносного діаметра – $\bar{d}_ж$, а також кута нахилення вихрової лінії – $\beta_ж$ у полі універсальної пульсаційної характеристики у вигляді:

$$\bar{e}(n'_1, Q'_1) = A_0 + A_1 Q'_1 + A_2 Q'^2_1, \bar{d}_ж(n'_1, Q'_1) = B_0 + B_1 Q'_1 + B_2 Q'^2_1, \beta_ж(n'_1, Q'_1) = 90^\circ(1 - C_1 Q'_1 + C_2 Q'^2_1 + C_3 Q'^3_1) \quad (1).$$

де $A_0, A_1, A_2, B_0, B_1, B_2, C_1, C_2, C_3$ – змінні коефіцієнти, що є поліномами від n'_1 .

Для модельної гідротурбіни РО170 $\bar{e}, \bar{d}_ж, \beta_ж$ були визначені із експериментів для зони $\bar{Q}'_1 = 0,4 - 1,2$, $n'_1 = 0,9 - 1,1$, де $n'_{1i} = \frac{n'_{1i}}{n'_{1опт}}$, $Q'_{1i} = \frac{Q'_{1i}}{Q'_{1опт}}$.

На рис.1 представлені залежності $\bar{e}, \bar{d}_ж, \beta_ж$ від \bar{Q}'_1 при розрахунковому напорі для випадку одного ВД.



$\bar{d}_т$ – відносний теоретичний діаметр ВД з формули Мураками,
 $\bar{d}_ж$ – відносний діаметр видимого ВД з візуального експерименту

Рис.1 – Залежності $\bar{e}, \bar{d}_ж, \beta_ж$ від \bar{Q}'_1 при розрахунковому напорі.

З урахуванням отриманих апроксимацій (1) були виконані розрахунки по прогнозуванню ПТ тиску для РО гідротурбін для діапазону напорів 100-300 м. Розширення діапазону застосування залежностей (1) по напорах потребує додаткових розрахунково-експериментальних досліджень.