

ВПЛИВ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ІНСТРУМЕНТІВ НА ГІДРОДИНАМІКУ ВИХРОВИХ КАМЕР

Є.І. Тімченко

*аспірант кафедри гідравлічних машин ім. Г.Ф. Проскури, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
Yevhen.Timchenko@mit.khpi.edu.ua*

Сучасна аерогідромеханіка поєднує теоретичні, експериментальні та обчислювальні методи. Для достовірності результатів необхідне узгодження чисельних моделей з експериментом [1]. Однак контактні вимірювальні методи здатні спотворювати структуру потоку, особливо у криволінійних каналах гідравлічних машин [2]. Це актуально для вихорокамерних насосів (ВКН) [3]. Мета роботи – оцінити вплив вимірювальних приладів на характеристики течії у ВКН та визначити умови мінімізації похибок. [3].

Дослідження виконано методами обчислювальної гідродинаміки (CFD) у середовищі ANSYS CFX із застосуванням RANS SST-моделі турбулентності. Розрахунки проводилися на неструктурованих сітках із контролем збіжності. Аналізувалися два варіанти розташування інструмента: у торцевій кришці та на бічній поверхні камери, для різних відносних діаметрів (0,125..1,0) від діаметра горла камери. Оцінка впливу здійснювалася за полями швидкості, картами різниці відносно базового випадку, ізоповірнями вихрових структур та розподілами інтенсивності турбулентності.

Результати показали, що монтаж інструмента у торцевій кришці практично не змінює інтегральні показники: зниження ККД не перевищує 5 %, що відповідає межах експериментальної похибки. Натомість розташування на бічній поверхні спричиняє асиметрію течії, посилення турбулентності та падіння ефективності до 0,32 від базового рівня. Найбільші спотворення стосуються тангенціальної компоненти швидкості. В цьому випадку рідина в каналі інструмента не набирає обертальної швидкості, що призводить до систематичного заниження показників.

Для мінімізації впливу рекомендовано розміщувати зонд у торцевій кришці, обмежувати його відносний діаметр значенням не більше 0,25 діаметра горла камери та орієнтувати приймач перпендикулярно до досліджуваної компоненти швидкості. Отримані результати уточнюють умови репрезентативності контактних вимірювань у вихрових камерах насосів та можуть бути використані для планування експериментів.

Список літератури:

1. *Роговий А. С.* Проектування оборотної гідромашини засобами Ansys та дослідження течії у насосному режимі /*А. С. Роговий, В. Е. Дранковський, О. Д. Тиньянов, А. С. Азаров*//Вісник Національного технічного університету" ХПІ". Серія:" Гідравлічні машини та гідроагрегати". – 2024. – №. 2. – С. 73-81.
2. *Rogovyi A.* Use of detached-eddy simulation method (DES) in calculations of the swirled flows in vortex apparatuses /*A. Rogovyi*/ Teka Commission of Motorization and Power Industry in Agriculture. – 2016. –Vol. 13. – P. 15.
3. *Роговий А. С.* Концепція створення вихорокамерних нагнітачів та принципи побудови систем на їх основі /*А. С. Роговий* //Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2017. – №. 3. – С. 168-173.