

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДРОСЕЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ

Задля вдосконалення існуючих способів розрахунку гідродинамічних характеристик дросельних пристроїв (ДП) за рахунок урахування більшої кількості факторів автором запропонований підхід, що враховує особливості кавітаційних режимів.

Згідно з методикою дослідження як базові кавітаційні пристрої використовують звичайні дроселі. Для отримання числових результатів будують узагальнені витратно-перепадні характеристики типових дроселів у координатах, які свідчать про ефективність дроселів як кавітаційних пристроїв. Водночас враховують критерій Ейлера. Вищезгадана методика розрахунку гідродинамічних характеристик ДП передбачає дослідження їх кавітаційних характеристик. Дані про гідродинамічні коефіцієнти отримують експериментально, так як, натурні дослідження достатньо трудомісткі. Частину експериментів проводять на моделях.

У випадку відомої геометрії ДП і відомого тиску на вході й виході з нього визначається теоретична швидкість витікання рідини та відповідне значення числа Рейнольдса. Далі з наведених графіків визначаються значення коефіцієнтів витрати μ_t та μ_p , будують залежності коефіцієнтів витрати від числа Рейнольдса для різних типів насадків. За отриманими даними будують номограму для визначення критичного протитиску, щоб охарактеризувати величину або наявність кавітаційного запасу та інтенсивності кавітації.

Зародження кавітації із зростанням перепаду тиску більше критичного різко зменшує значення коефіцієнтів витрати до мінімальних. Різде зниження значень коефіцієнтів витрати у разі збільшення перепаду тиску і незмінній витраті викликане зростанням гідравлічних втрат в кавітаційній зоні. Кавітаційне витікання призводить до нестабільності значень коефіцієнтів витрати.

Головним фактором, що впливає на значення коефіцієнтів витрати, які не значно змінюються в діапазоні $Re > 10^3$, є стискання струменю.

Розрахунок кавітаційних характеристик ДП має важливе практичне значення, так як функціонування гідравлічних і паливних систем в режимі кавітації є небажаним.

Проведене дослідження кавітаційних режимів течії робочої рідини в елементах гідравлічних і паливних систем повітряних суден (ПС) дозволяє заключити наступне:

1. Практична умова зародження кавітації під час протікання робочої рідини через елементи гідравлічних і паливних систем ПС полягає у зниженні базового тиску в потоці рідини до критичного, що відповідає пороговому тиску кавітації.

2. Використання ефектів кавітації зумовлює принципово новий підхід до створення гідравлічних пристроїв, що дозволяють реалізувати певну функцію регулювання параметрів потоку рідини без застосування стандартних базових елементів (кранів, заслінок, золотників тощо), базуючись безпосередньо на фізичних явищах в потоці рідини. Це зумовлює зменшення об'єму і маси пристроїв.

Науковий керівник – Г.Й.Зайончковський, д.т.н., проф.