УДК 623(062.552)

Сила І.М.
Боднар С.І.
Ряполов І.Є., канд. техн. наук
Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, м. Черкаси, i.ryapolov.79@ukr.com

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ХАРАКТЕРИСТИК АЕРОДИНАМІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ДВОХОБОЛОЧКОВИХ ПЛАНУЮЧИХ ПАРАШУТІВ

В даний час двооболонкові плануючі парашути (ДПП) знаходять достатнє широке практичне застосування, у тому числі для вирішення транспортних завдань. Двохоболочковий парашут є м'яким крилом, форма якого підтримується швидкісним натиском в потоці, і є найскладнішою аеропружною системою. Для визначення аеродинамічних характеристик такої системи необхідне залучення методів нелінійної аеродинаміки та нелінійної теорії пружності, що зумовлює суттєві обчислювальні труднощі [1-3].

У роботі оцінюються аеродинамічні характеристики форм різних плануючих парашутів. Показано, що заміна об'ємного профілю ДПП його серединною поверхнею дозволяє отримувати результати, що правильно відображають якісні ефекти відривного та безвідривного обтікання.

Для вирішення задачі про обтікання плануючого парашута потоком повітря використовується метод дискретних вихорів із замкнутими рамками, який дозволяє обчислювати аеродинамічні характеристики парашутів. Розглядається обтікання серединної поверхні форми двооболочкового плануючого парашута, що встановилася, потоком ідеальної стисливої рідини. Проникність тканини парашута не враховується, тому що верхнє і нижнє полотнища ДПП виконуються або зі слабо проникною, або з непроникної тканини. При відривному обтіканні аеродинамічні коефіцієнти визначаються шляхом усереднення часу після розрахунку до його великих значень.

Наводяться результати розрахунків, які показують можливість застосування запропонованої методики для розрахунку аеродинамічних характеристик ДПП у діапазонах кутів атаки до 10° та понад 20° за спрощеною розрахунковою схемою з точністю близько 10 %. У той самий час виявлено, що з збільшенням подовження м'якого крила важливо враховувати його арочність більш точного визначення аеродинамічних характеристик.

Запропонована методика може використовуватися для оперативних оцінок аеродинамічних сил на етапі проектування та при плануванні трубного експерименту. Отримані результати можуть виявитися корисними при проектуванні ДПП, постановці та проведенні трубних експериментів.

Список посилань

1. Uddin, M.N., Mashud, M. Wind Tunnel Test of a Paraglider (flexible) Wing Canopy [Текст] / M. N. Uddin, M. Mashud // International Journal of Mechatronics Engineering IJMME-IJENS. – 2010. – № 10(3). – P. 7 – 13.

2. Mashud, M., Umemura, A. Experimental Investigation on Aerodynamic Characteristics of a Paraglider Wing [Текст] / M. Mashud, A. Umemura // The Japan Society for Aeronautical and Space Sciences. – 2006. – № 49(163). – P. 9 – 17.

3. Овчинников, В.В. Петров, Ю.В. Методика расчета характеристик аэродинамического нагружения двухоболочковых планирующих парашютов [Текст] / В.В. Овчинников, Ю.В. Петров // Научный Вестник МГТУ ГА. – 2018. – Том 21, № 03. – С. 91 – 100.