

МОДЕЛЮВАННЯ АЕРОДИНАМІКИ БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО
АПАРАТА З ВИКОРИСТАННЯМ DATCOM

Безпілотні літальні апарати (БПЛА) відкривають можливість оперативного і недорогого обстеження важкодоступних ділянок місцевості, періодичного спостереження заданих районів, цифрового фотографування для використання в геодезичних роботах та у випадках надзвичайних ситуацій. Однак, досить часто для виконання конкретних задач необхідно мати ефективну систему управління, що буде забезпечувати відповідну точність та якість управління.

Синтезу системи управління передусе визначення лінеаризованих моделей повздовжнього та бокового рухів об'єкта досліджень. Отримання аеродинамічних коефіцієнтів ЛА (в тому числі безпілотників) проводиться шляхом обдування моделі в аеродинамічній трубі. Ця процедура є досить дорогою, і не завжди доступною. Альтернативним варіантом являється використання програмного середовища Digital DatCom.

Об'єктом дослідження обрано БПЛА Ryan BQM-34F Firebee II американської фірми Teledyne Ryan Aeronautical, оскільки, вся необхідна інформація про нього є доступною. В середині 60-х років він використовувався як швидкісна БПЛА-мішень для тренування пілотів винищувачів і операторів систем повітряної оборони.

Початковими даними для визначення необхідних параметрів є аеродинамічна схема та інформація про льотно-технічні характеристики BQM-34F Firebee II. Для опису структури та особливостей конструкції БПЛА задаються змінні, що включають опис фюзеляжу, профілю крила та інших поверхонь. Наприклад, фюзеляж описується наступним чином:

```
$BODY NX=19.0, ITYPE=1.0, BNOSE=2.0, BTAIL=2.0,  
X(1)=0.0,2.633,4.423,6.392,6.897,8.424,10.425,11.109,12.425,14.742,16.69,18.743,  
19.796,21.587,23.482,24.377,26.325,28.22,29.167,  
S(1)=0.0,1.369,1.737,1.895,1.895,1.874,1.874,1.895,  
1.895,1.895,1.895,1.895,1.895,1.895,1.895,1.895,  
1.895,1.895,0.0,$
```

За умови коректного введення всіх характеристик буде отримано 3D-модель досліджуваного об'єкта, зовнішній вигляд якої можна порівняти з реальним. Також формується файл вихідних даних, що містить таблицю аеродинамічних похідних при різних кутах атаки.

Для визначення найкращого кута атаки використовується графік залежності коефіцієнта під'ємної сили від кута атаки. Також можна подивитися графіки залежності інших аеродинамічних коефіцієнтів від кутів атаки, ковзання та числа Маха.

Результатом моделювання аеродинаміки БПЛА Ryan BQM 34-F Firebee II з використанням Digital DATCOM є аеродинамічні похідні, що будуть використані в подальшому для створення лінеаризованої моделі повздовжнього та бокового руху БПЛА.