

УДК 623.746-519

Астахова О. О.¹, бакалавр, Сухов В. В.¹, д.т.н., професор

ВИЗНАЧЕННЯ ЗМІНИ ОСНОВНИХ АЕРОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БПЛА У РАЗІ МАСШТАБУВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ

Історія безпілотних літальних апаратів (БПЛА) бере свій початок ще із часів Першої світової війни, але попередником сучасних БПЛА були малорозмірні розвідувальні БПЛА, якими були озброєні Військово-повітряні Сили (ВПС) Ізраїлю на початку 1980-х років. ВПС Ізраїлю обладнали невеликі БПЛА відео- та інфрачервоною камерами, а також цілевказівниками для боєприпасів із лазерним наведенням. Залишаючись непомітними завдяки своїм невеликим розмірам та тихим двигунам, ці БПЛА довели свою ефективність у розвідуванні поля бою та ціле вказання [1].

Зараз БПЛА грають все більш визначну роль у картографії, геодезії, сільському господарстві, аерофото- та відеозйомці, а особливо на полі бою. Військові конфлікти доводять, що БПЛА є незамінними, як для розвідки, спостереження та корегування артилерії, так і для враження цілей противника. Для розвідки, координації вогню артилерії або здійснення високоточних атак необхідно мати БПЛА відповідного класу із належними габаритно-ваговими та тактико-технічними характеристиками[2]. В табл. 1 наведена класифікація основних БПЛА за напрямком використання, представники кожного типу та його основні характеристики [3, 4, 5, 6].

¹*КПІ імені Ігоря Сікорського*

Таблиця 1.

Класифікація основних БПЛА за напрямком використання

Тип	Представник	Розмах крила, [м]	Корисне навантаження, [кг]	Дальність польоту, [км]	Максимальна швидкість, [км/год]
Розвідувальні	A1-СМ «Фурія»	2,0	1,5	200	130
Багатоцільові	СТЦ «Орлан-10»	3,10	5	600	160
Ударні багаторазового використання	GAAS MQ-9 “Reaper”	20,12	1700	1850	463
Ударні одноразового використання	IAI Harpy	2,0	70	400	185

Вибір аеродинамічної схеми літального апарату (ЛА) істотно впливає на його аеродинамічні, вагові, міцносні характеристики, а також на ефективність його застосування, помітність під час польоту та вартість виготовлення. Разом із цим, актуальним залишається визначення впливу тактико-технічних потреб на геометричні параметри БПЛА у межах одного виду аеродинамічної компоновки.

Для визначення зміни аеродинамічних характеристик БПЛА у разі масштабування його геометричних параметрів був обраний БПЛА аеродинамічної схеми «літаюче крило» - *Skywalker X8*, основні характеристики якого зведені у табл. 2 [7].

Основні характеристики *Skywalker X8*

Параметри	Значення
Розмах крила, мм	2120
Довжина фюзеляжу, мм	790
Площа крила, дм ²	80
Злітна маса, кг	3
Корисне навантаження, кг	1,5...2
Швидкість польоту, км/год	65-70
Максимальний час польоту, хв.	25
Практична стеія, м	200

На базі *Skywalker X8* буде визначено масово-геометричні параметри масштабованих БПЛА із масою корисного навантаження 10 кг та 30 кг, при цьому швидкість і висота польоту відповідатимуть базовій моделі. Із використанням сучасних методів розрахунку буде проведено визначення аеродинамічних характеристик трьох моделей, а також моделювання напружено-деформованого стану. Завершальним етапом стане розробка технологічного процесу виготовлення базової моделі із композиційних матеріалів із подальшим виробництвом корпусу БПЛА.

Досліджуючи зміну аеродинамічних характеристик БПЛА під час масштабування його геометричних параметрів, можна досягнути ще більшої універсальності застосування у межах одного класу БПЛА. Разом із цим, це допоможе зменшити час проектування у разі конкретної постановки тактико-технічних характеристик. Для цього необхідно провести ряд досліджень із використанням можливостей сучасних методів розрахунку.

Список використаних джерел

1. John F. G. Unmanned Aerial Vehicle – [Електронний ресурс] / F. Guilmartin John – Режим доступу до ресурсу: <https://www.britannica.com/technology/military-technology/Shields>.
2. БПЛА у Збройних Силах України та їх використання в Операції об'єднаних сил [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://defpol.org.ua/index.php/2011-07-25-15-56-49/1020-bpla-u-zbroinykh-sylakh-ukrainy-ta-ikh-vykorystannia-v-operatsii-ob-iednanykh-syl>.
3. А1-СМ Фурія [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://athlonavia.com/uk-furia/>.
4. Орлан-10 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.airwar.ru/enc/bpla/orlan10.html>.
5. ABOUT THE REAPER (MQ-9) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.raf.mod.uk/aircraft/reaper-mq9a/>.
6. HARPY – Autonomous Weapon for All Weather [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.iai.co.il/p/harpy>.
7. Skywalker X8. TECHNICAL DATA [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://skywalkermodel.com/en/76.html>.