

ЕЛЕКТРОЛІТАК

Із року в рік зростає кількість авіаперевезень, що спричиняє збільшення викидів CO_2 до атмосфери. На сьогодні ця цифра складає 2,5%, а за даними експертів ця цифра до 2050 року може складати близько 25% [1]. Одним із шляхів вирішення даної проблеми може бути заміна у літаків звичайних двигунів на рідкому паливі на електричні двигуни. Отже, у даній роботі пропонується концепція масової заміни традиційних двигунів на електричні у тих випадках, де це є можливим.

Ключовими перевагами літальних апаратів із використанням електричних силових установок (ЛА ЕСУ) є низький рівень шуму, більший ресурс, менша вірогідність відмови та менші експлуатаційні вимоги до двигунів порівняно із більш складними у конструкції турбореактивними та турбогвинтовими двигунами. ЛА ЕСУ економічно вигідніший у довготривалій перспективі, тим більше частка відновлюваної енергії у світі зростає, що приводить до зменшення ціни на енергію, а викопні ресурси планети обмежені та продовжать зростати у ціні. [2]

Однак ЛА ЕСУ мають певні недоліки:

- значна вартість та порівняно велика вага батареї. На даний момент батареї мають нижчу відносну ємність енергії ніж рідке паливо;
- заряджання батареї триває довше ніж наповнення баку паливом;
- обмежений ліміт кількості циклів заряджання-розряджання батареї, тому на певній кількості експлуатаційних годин батареї потребують повної заміни.

Незважаючи на дані недоліки, створення ЛА ЕСУ багатьма провідними аерокосмічними компаніями вважається перспективним напрямком розвитку авіації. До числа таких компаній відносяться *Airbus, Boeing, Rolls-Royce, Wright Electric, Heart Aerospace* тощо.

Метою даної роботи [3] є створення ближньомагістрального літака із дальністю польоту до 1200 км й тривалістю до 2,5 годин. Це дозволяє, наприклад, перетнути всю Україну та дістатися із Луганську до Львова всього за 150 хвилин.

Основна частина дисертаційної роботи складає проєктування, проведення порівняння із системами на основі рідкого палива та розробка стартап-проєкту.

У процесі проєктування, виконаного згідно методики [4], вирішені наступні задачі :

- розрахунок маси у першому наближенні на основі відносних величин аналогів із рідкопаливними двигунами;
- визначення основних геометричних характеристик та компонування ЛА ЕСУ, тип та розміри крила, фюзеляжу, оперення;
- внутрішнє компонування салону, вибір аеродинамічного профілю крила та оперення;
- аеродинамічний розрахунок для визначення основних аеродинамічних характеристик: підйомна сила, лобовий опір, моменти та стійкість ЛА;
- розрахунок кількості та потужності електродвигунів, потрібна ємність батареї.

Основною задачею, на що наголошується у роботі [5], було проєктування ЛА ЕСУ із найменшим лобовим опором у разі оптимальної конфігурації характеристик. Це дозволяє використання менш потужних двигунів (відповідно і електричних батарей), що робить літак легшим та більш економним.

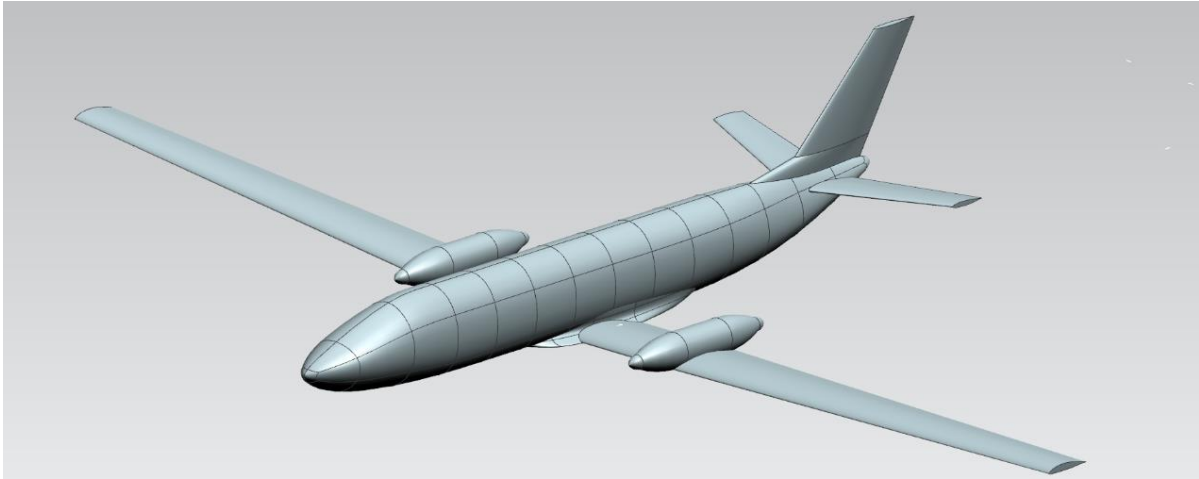


Рис. 1. Загальний вид ЛА ЕД

На рис. 1 наведено розподіл тиску отриманий у результаті розрахунку аеродинамічної моделі ЛА ЕСУ. Для стабільного горизонтального польоту значення сили лобового опору становить 12867 Н та підйомної сили у 27657 Н.

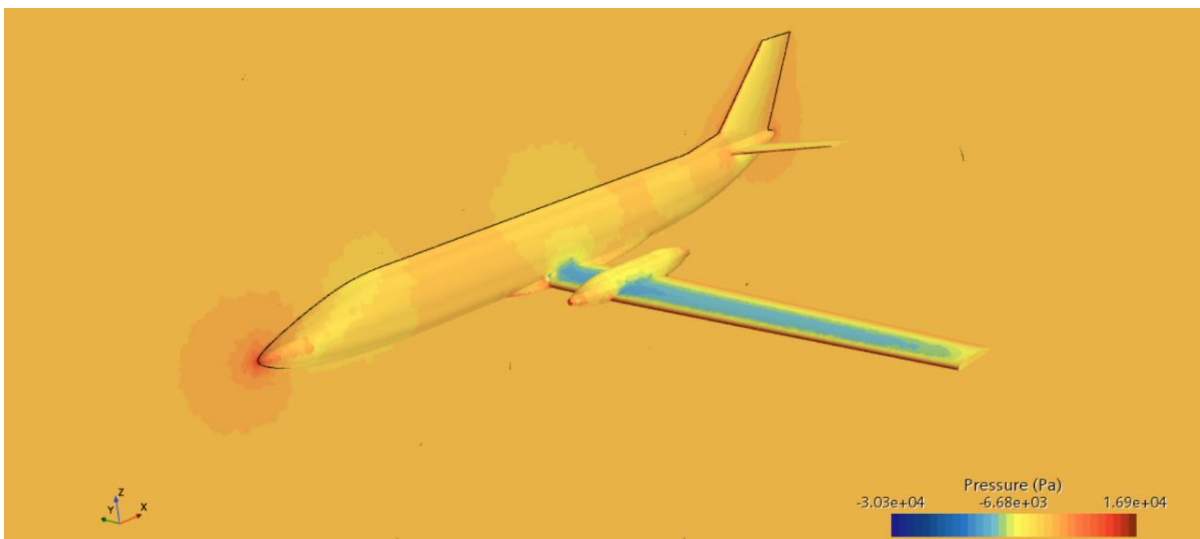


Рис.2. Розподіл тиску на аеродинамічній моделі ЛА ЕСУ

Для порівняння було взято ближньоміагістральний пасажирський літак SAAB 2000, порівняльна таблиця основних технічних характеристик наведено у табл. 1.

Таблиця 1.

№	Назва літака	Максимальна злітна маса, кг	Максимальна дальність польоту, км	Маса корисного навантаження, кг	Довжина крила, м	Довжина ЛА, м	Крейсерська швидкість, км\год	Площа крила, м ²	Потужність силової установки, кВт
1	Saab 2000	22800	2035	5900	24,7	27,28	685	55.7	6192
2	ЛА ЕСУ	26800	1200	4500	30	24,3	430	61	4969

Список використаних джерел

1. «On board a sustainable future. ICAO environmental report 2016: aviation and climate change», – 2016.
2. Warwick G. What Are The Advantages And Challenges Of Electric-Powered Airliners? Aviationweek. 2020. URL: <https://aviationweek.com/aerospace/aircraft-propulsion/what-are-advantages-challenges-electric-powered-airliners>.
3. В. А. Делінгевич. Раціональність використання електричних силових установок на ближньомаяістральних літаках.// III науково-практична конференція студентів та молодих вчених «Авіа-ракетобудування: перспективи та напрямки розвитку», КПІ ім. Ігоря Сікорського, грудень 2021р с. 30-32.
4. Егер С. М. Проектирование самолетов: Учебник для вузов / С. М. Егер, В. Ф. Мишин, Н. К. Лисийцев., 1983. – 616 с.
5. John D. Anderson, Jr. Fundamentals of Aerodynamics. 6th edition. 2017. – 1130 с.