

УДК 629.7.072.1

**ВПЛИВ ВІТРУ НА ВИТРАТИ ПАЛИВА ЛІТАКА ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ПОЛЬОТУ****Тетяна Пешкова, Александра Лівенцева, Вікторія Хацер***Національний авіаційний університет, Київ**Науковий керівник – Іван Остроумов, д.т.н., доц.*

Ключові слова: планування польоту, витрата палива, вітер, повітряне судно.

Кожен політ літального апарату в контрольованому повітряному просторі маршруту обслуговування повітряного руху виконується згідно з поданим планом польоту, де одним з вирішальних факторів є погода [1, 2].

Пілотам необхідно переглянути поточні та прогнозовані погодні умови для всього маршруту, включаючи аеропорти вильоту, маршруту та прибуття. Вони повинні приділяти пильну увагу хмарному покриву, видимості та особливо швидкості та напрямку вітру як одній із найбільших змінних, що впливають на розвиток літака під час польоту. З огляду на те, що літак виключно рідко летить у точно тому ж напрямку, що й вітер, для того, щоб літак зберігав заданий курс під час польоту, важливо постійно компенсувати курс і швидкість вітру [3, 4].

Зліт та посадку літаків прагнуть здійснити проти вітру, тому що зустрічний вітер зменшує швидкість відриву ( $V_{\text{від}}$ ) при зльоті й посадкову швидкість ( $V_{\text{пос}}$ ) при посадці, отже, зменшує довжину розбігу та пробігу літака. Для оцінки зміни часу і довжини розбігу при штилі використовують співвідношення:

$$t_{\text{роз } 0} = \frac{V_{\text{від}}}{j}; \quad L_{\text{роз } 0} = \frac{V_{\text{від}}^2}{2j},$$

де  $t_{\text{роз } 0}$ ,  $L_{\text{роз } 0}$  – час та довжина пробігу при штилі, відповідно;  $j$  – постійне середнє прискорення [5].

Під час польоту з набором висоти, двигуни працюють на максимальній потужності і мають найбільший поштовх у густому середовищі в умовах високого опору. На цій ділянці польоту літальний апарат набирає висоту і швидкість, проте багато потужності двигуна «витрачається» на спроби піднятися на велику висоту, і, таким чином, літак не долає частину горизонтальної відстані до пункту призначення. Коли літак долає висоту, він знаходить більш струнке повітря, яке зменшує опір, що дозволяє повітряному судну летіти швидше. Додатковим фактором, який сприяє високому опору повітря під час набору висоти, є те, що фюзеляж і крила літака не «розрізають» повітря під оптимальним кутом, коли літак летить на високій швидкості. На крейсерській висоті літак летить під кутом, який створює менший опір [6, 7].

Оскільки найбільше споживання палива для будь-якого літака спостерігається під час набору висоти, то літак досягає крейсерської швидкості та рівня висоти з найбільшою

виратою палива. Крім того, оскільки вага палива всередині літака зменшується, двигуни вимагають менше обертів, щоб зберегти певну швидкість і висоту.

Розгляд потужності двигунів повітряного судна і вітер, як одна із найбільших змінних, що впливають на літак під час польоту допомогли виявити етап польоту, а саме набір висоти, при якому літальний апарат втрачає найбільшу кількість палива, що є важливою складовою при виконанні плану польоту.

**Список використаних джерел:**

1. Ostroumov I.V., Galabir T., Hryshchenko O. Airplane Trajectory Analysis for Round-Trip Flights with ADS-B Data. 2023 13th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Athens, Greece. 2023. P. 1-5. DOI: 10.1109/DESSERT61349.2023.10416505.
2. Ostroumov I.V., Kuzmenko N.S., Kyzymchuk O. Estimation of Geodetic Altitude from Barometric One with Actual Meteorological Aerodrome Report Data. 2022 12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT). 2022. P. 375-378. DOI: 10.1109/ACIT54803.2022.9913147.
3. Харченко В.П., Остроумов І.В. Авіоніка. Київ: НАУ, 2013. 281с. ISBN: 978-966-598-573-0.
4. Документ ІКАО. Додаток 2 до Конвенції про міжнародну цивільну авіацію. Правила повітря. 2005, 3.3, 3-4с.
5. Івус Г.П., Семергей-Чумаченко А.Б. Авіаційна метеорологія: Конспект лекцій – Дніпропетровськ: ПБП «Економіка», 2006. – 140с.
6. Galant M., Kurzawska P., Maciejewska M., Kardach M. Analysis of the impact of wind on fuel consumption and emissions of harmful exhaust gas compounds on the selected flight route. 2019, 179 (4), p. 93-101 DOI: 10.19206/CE-2019-415.
7. K. Seymour, M. Held, G. Georges, K. Boulouchos. Fuel Estimation in Air Transportation: Modeling global fuel consumption for commercial aviation. 2020, 3-14с.