

О. О. Клімішен, О. О. Самойленко, Ю. В. Георгієв

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ АЕРОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПОЛЬОТУ БАГАТОЦІЛЬОВОГО ЛІТАКА.

Анотація: в даній тезі приведені загальні принципи розвитку аерометричних систем багатоцільового літака, принципи роботи, вдосконалення сучасними методами.

Ключові слова: аерометричні параметри, датчики тисків, висотно-швидкісні параметри, цифрові сигнали, вимірювачі малої швидкості та висоти, мікроконтролери.

Annotation: In this thesis, the general principles of the development of aerometric systems of a multi-purpose aircraft, the principles of operation, and improvement by modern methods are given.

Key words: aerometric parameters, pressure sensors, altitude-speed parameters, digital signals, low speed and altitude meters, microcontrollers.

Система повітряних сигналів та автономні прилади є дуже важливим елементом для пілота так як вони дозволяють розуміти таку інформацію як число M , справжня повітряна швидкість V , індикаторна швидкість V_i , відносна барометрична висота $H_{від}$, абсолютна барометрична висота H , температура зовнішнього повітря T , відхилення ΔM , ΔH , ΔV (числа M , висоти H , швидкості V_i) від заданих значень.

В одних системах повітряних сигналів проводиться автоматичне рішення розрахункових залежностей окремо від показчиків обчислювача, а останній видає бортовим споживачам і показникам електричні сигнали, пропорційні вимірюваним параметрам.

В інших розв'язання розрахункових залежностей проводиться в обчислювачах, суміщених конструктивно з показчиками, і сигнали видаються показчиками.

Види вимірних висот в авіації:

-абсолютна висота - висота польоту відносно рівня моря ($p_0 = 760$ мм.рт.ст.);

-відносна висота - висота польоту відносно місця зльоту або посадки;

-справжня висота - висота польоту відносно місця, над яким знаходиться літак в даний момент часу;

-барометрична висота - висота польоту відносно місця з заданим атмосферним тиском.

На сьогоднішній день в умовах ведення бойових дій і необхідності використання авіації, інформація про аерометричні параметри має важливе значення, так як дозволяє розуміти пілоту як і в повітряному бою так і на бойовому чергуванні свої можливості в маневруванні.

Система повітряних сигналів має кілька недоліків, особливо в контексті сучасних технологій та розвитку авіоніки. Деякі з основних недоліків:

-залежність від механічних датчиків. Багато елементів системи, як-от трубки Піто, є механічними. Вони можуть бути вразливими до обледеніння, забруднення, або пошкодження внаслідок зовнішніх впливів. Це може призвести до помилок у показниках швидкості або висоти.

-обмежена точність на високих швидкостях. На надзвукових швидкостях (особливо на великих висотах) система повітряних сигналів може давати похибки через вплив температури, тиску та інших аеродинамічних явищ. Це особливо стосується вимірювання числа Маха та кута атаки.

-чутливість до обледеніння. Якщо система обігріву датчиків (наприклад, трубок Піто) виходить з ладу, обледеніння може спричинити неправильні вимірювання швидкості та тиску. Це може серйозно вплинути на безпеку польоту, особливо в складних погодних умовах.

-складність обслуговування. Через механічну природу багатьох компонентів, система потребує регулярного технічного обслуговування та перевірок. Це ускладнює експлуатацію і підвищує вимоги до технічного персоналу.

-відсутність автоматичної корекції. Більш сучасні системи використовують цифрові алгоритми для автоматичної корекції похибок, пов'язаних із зовнішніми факторами (температура, щільність повітря тощо).

-можливість відмови через пошкодження в бою. У бойових умовах зовнішні датчики, можуть бути пошкоджені через обстріли або вибухи поблизу, що унеможливає отримання коректних даних про стан літака.

-застаріла технологія. З розвитком цифрових і лазерних технологій, більш сучасні літаки обладнуються менш залежними від механіки і більш надійними системами, які забезпечують вищу точність і меншу ймовірність відмови.

Ці фактори можуть впливати на надійність та ефективність аерометричних параметрів, що робить їх важливими аспектами для врахування при експлуатації літаків, в умовах бойових дій.

Список використаних джерел:

1. StudFiles, URL: <https://studfile.net/preview/17093042/>.
2. StudFiles, URL: <https://studfile.net/preview/17093043/>.
3. Методи вимірювання швидкості польоту, URL: <https://yak.bono.odessa.ua/articles/metodi-vimirjuvannja-shvidkosti-polotu.php>.

Клімішен Олексій Олегович – кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, старший викладач кафедри № 203, Харків, Україна; email: kl_s_kh@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3859-1531>.

Самойленко Олександр Олександрович – слухач 262М навчальної групи, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків, Україна; email: a.samoilenko.2000.11.11@gmail.com.

Георгієв Юрій Вікторович – Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба старший викладач кафедри № 203, Харків, Україна; email: yura.georgiev.74@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7189-3966>.

Oleksiy Olegovich Klimishen - candidate of technical sciences, senior researcher, Kharkiv National University of the Air Force named after I. Kozheduba, senior lecturer of department No. 203, Kharkiv, Ukraine; email: kl_s_kh@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3859-1531>.

Oleksandr Oleksandrovich Samoilenko - student of the 262M study group, Kharkiv National University of the Air Force named after I. Kozheduba, Kharkiv, Ukraine; email: a.samoilenko.2000.11.11@gmail.com.

Georgiev Yuriy Viktorovich – Kharkiv National University of the Air Force named after I. Kozheduba, senior lecturer of department No. 203, Kharkiv, Ukraine; email: yura.georgiev.74@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7189-3966>.