

Грабовецький А. С., Кішук Н. Ю., Василенко Р. В.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИМІРЮВАЧА ВИТРАТИ ТА ЗАЛИШКУ ПАЛИВА ЛІТАКА-ВИНИЩУВАЧА МІГ-29

Анотація. Однією з найважливіших систем винищувача МіГ-29 є система вимірювання витрати і залишку пального, основною метою якої є забезпечення безперебійної подачі палива в двигуни літака і точне вимірювання запасу і витрати палива. Інформація про запас і витрату палива має першорядне значення для пілота. Це дозволяє точно розрахувати дальність і тривалість польоту, а програмне забезпечення для прогнозування витрат палива дозволяє забезпечити необхідне центрування літака. Існуюча система вимірювання витрати та залишку палива на борту літака - це складна аналогова система вимірювання, що складається з взаємопов'язаних підсистем, але надійність застарілої елементної бази вже не завжди відповідає вимогам. На точність вимірювання рівня палива на борту ПС впливає величина похибки, що виникає через зміну діелектричної проникності палива. Для зменшення рівня похибки, або її компенсації використовують методи компенсації. Одним із таких методів є застосування датчиків компенсації, що завжди повинні бути зануреними в рідину, найкращим варіантом буде їх розташування на дні паливного баку. Одним із прикладів таких датчиків є інваріантний, тобто не залежний від сорту палива (діелектричної проникності).

Ключові слова: витратоміри, інваріантний датчик.

Abstract. One of the most important systems of the MiG-29 fighter jet is the fuel consumption and reserve measurement system, the main purpose of which is to ensure uninterrupted fuel supply to the aircraft's engines and accurate measurement of fuel reserves and consumption. Information about fuel reserves and consumption is of paramount importance to the pilot. It allows for accurate calculation of flight range and duration, and fuel consumption prediction software ensures the necessary aircraft centering. The existing system for measuring fuel consumption and fuel remaining on board an aircraft is a complex analog measurement system consisting of interconnected subsystems, but the reliability of the outdated component base no longer always meets the requirements. The accuracy of fuel level measurement on board an aircraft is affected by the magnitude of the error arising from changes in the dielectric permeability of the fuel. Compensation methods are used to reduce the level of error or compensate for it. One such method is the use of compensation sensors, which must always be immersed in liquid; the best option is to place them at the bottom of the fuel tank. One example of such sensors is an invariant sensor, i.e., one that does not depend on the type of fuel (dielectric permeability).

Keywords: flow meters, invariant sensor.

Аналіз особливостей функціонування та експлуатації авіаційних витратомірів та паливомірів, щодо вимірювання рівню і залишку палива, показав, що такі системи мають досить високий рівень методичних (від 4 до 6%) та інструментальних похибок (до 20%), що в значній мірі заважають отриманню достовірних результатів вимірювання та індикації запасу палива на борту ПС для льотчика. Тому є необхідним провести дослідження процесу вимірювання рівню та залишку палива на борту літака МіГ-29. Під час дослідження процесу вимірювання рівня та витрати палива системи СТР6-5 на борту літака МіГ-29 було виявлено недолік, щодо точності вимірів. Найбільш впливовим фактором на точність вимірювань рівню та залишку пального є похибка датчиків паливоміра ДТ-36А, що пов'язана зі зміною сорту пального і вона може досягати 20% відхилень від нормальних значень. Враховуючи це, для підвищення точності вимірювань рівня палива пропонується зменшення похибки шляхом інтегрування датчиків інваріантних до зміни сорту пального. Для підвищення точності виміру рівня палива на борту літака МіГ-29 пропонується інтегрування в системи СТР 6-5 інваріантного датчика що не залежить від сорту пального, та порівняння його зі

існуючим ємнісним датчиком ДТ-36А отримали наступні результати: щометодична похибка датчика типу ДТ-36А більша в 6,6 разів від методичної похибки інваріантного датчика, по методичній похибці приріст точності 15%. ; що інструментальна похибка датчика ДТ-36А в 1.6 разів більша від інструментальної похибки інваріантного датчика, по інструментальній похибці приріст точності 2% що загальна похибка датчика ДТ-36А більша за похибку інваріантного датчика на 17%.

Список використаних джерел:

1. Прилади та системи контролю силових установок: навч. посіб. / А.М. Зарубін, М.М. Петренко. – Х. : ХУПС, 2015. – 136 с.
2. Системи керування хіміко-технологічними процесами: навчальний посібник / А.Н. Гаврилов, Ю.В. П'ятаков
3. А.с. 62670А (UA) Паливомір / В.О. Книш, П.І Коваленко, М.Д. Кошовий // Бюл. изобрет. № 12, 15.12.2003.
4. Книш В.А., Кошовий Н.Д., Коваленко П.І., Ядчук К.А. Ємнісний паливомір, інваріантний до зміни сорту палива // Збірник праць міжнародної научно-технічної конференції “Приборостроение-2002”. – Вінниця-Алупка. – 2002. – С. 42-43
5. Вимірювальні перетворювачі (сенсори): підручник / В.М. Ванько, Є.С. Поліщук, М.М. Дорожовець, В.О. Яцук, Ю.В. Яцук; за ред. проф. Є.С. Поліщука та проф. В.М. Ванька. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. – 584 с. 6. Керівництво по технічній експлуатації системи СТР6-5

Грабовецький Андрій Сергійович – слухач інженерно-авіаційного факультету Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, вул. Сумська 77/79, інд. 61009, e-mail: amigogaga13@gmail.com

Кішчук Назар Юрійович – слухач інженерно-авіаційного факультету Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, вул. Сумська 77/79, інд. 61009, e-mail: nazarkoalpha@gmail.com

Василенко Роман Вікторович – старший викладач кафедри авіаційного обладнання літаків і вертольотів інженерно-авіаційного факультету Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, вул. Сумська 77/79, інд. 21029, email: , ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7683-7526>

Hrabovetskyi Andrii Serhiyovich – student from the Faculty of Aviation Engineering of the Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Sumska St. 77/79, Ind 61009, e-mail: amigogaga13@gmail.com

Kishchuk Nazar Yuriyovych – student from the Faculty of Aviation Engineering of the Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Sumska St. 77/79, Ind 61009, e-mail: nazarkoalpha@gmail.com

Roman Viktorovich Vasilenko – senior lecturer, Faculty of Aviation Engineering of the Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Sumska St. 77/79, Ind 61009, email: , ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7683-7526>