

Дігтярь М. М., Пешков В. О.

УДОСКОНАЛЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РАДІОВИСОТОМІРІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПОЛЬОТУ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ

Анотація. Розглядається проблема підвищення точності визначення параметрів польоту повітряних суден за рахунок удосконалення методів обробки інформативних сигналів радіовисотомірів. Приділяється увага питанням зниження похибок вимірювання, підвищення завадостійкості та адаптації сучасних радіовисотомірів до складних умов бойового застосування. Проведено аналіз існуючих систем радіовимірювання висоти, розглянуто можливість цифрової обробки та алгоритмів фільтрації сигналів для підвищення точності та надійності роботи. [1].

Ключові слова: радіовисотомір, точність, польотні параметри, завадостійкість, малі висоти.

Annotation. The problem of improving the accuracy of determining aircraft flight parameters by improving methods for processing informative signals from radio altimeters is considered. Attention is paid to reducing measurement errors, improving noise immunity, and adapting modern radio altimeters to the complex conditions of combat use. An analysis of existing radio altitude measurement systems is carried out, and the possibility of digital processing and signal filtering algorithms to improve accuracy and reliability is considered.

Keywords: radio altimeter, accuracy, flight parameters, interference immunity, low altitude.

Сучасні вимоги до бойового застосування авіації вимагають високої точності визначення параметрів польоту, особливо під час виконання завдань на малих і гранично малих висотах. Радіовисотоміри є ключовим елементом навігаційного комплексу, оскільки забезпечують вимірювання істинної висоти над поверхнею землі незалежно від атмосферних умов [2].

Точність вимірювання висоти радіовисотоміром залежить від стабільності частоти передавача, форми відбитого сигналу та рівня завад. У реальних бойових умовах на точність впливають рельєф місцевості, тип поверхні, наявність радіолокаційних завад. Тому одним із напрямків удосконалення є застосування алгоритмів цифрової фільтрації сигналів, що дозволяють виділяти корисний сигнал на фоні завад (рисунок 1).

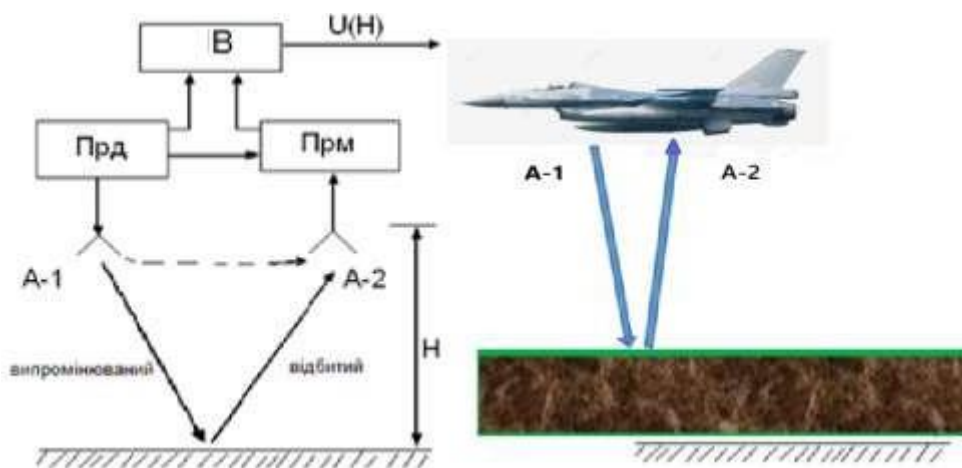


Рис. 1. Принципова схема роботи радіовисотоміра малих висот.

Для підвищення завадостійкості доцільно використовувати широкосмугові сигнали з кутовою модуляцією (FMCW - Frequency-Modulated Continuous Wave) [3], що дозволяє покращити роздільну здатність та стабільність вимірювань. Пропонується варіант калібрування системи за даними інерціальних та супутникових навігаційних засобів.

Отримані результати підтверджують, що застосування удосконалених методів цифрової обробки сигналів та інтеграції з іншими системами навігації дозволяє знизити середньоквадратичну похибку визначення висоти на 15–20 % у порівнянні з базовими аналоговими системами [4].

Таким чином, впровадження нових методів вимірювання висоти за допомогою радіовисотомірів малих висот є перспективним напрямком підвищення точності навігаційного забезпечення бойових польотів та безпеки виконання завдань у складних умовах.

Список використаних джерел:

1. Суханов О.Ю., Яшенков В.Ж., Красноруцький А.О. Бортові Радіонавігаційні пристрої та системи. Частина 2. Радіотехнічні системи ближньої та дальньої навігації: – Харків: ХУПС; 2015.
2. Бондаренко М. І., Висотоміри літальних апаратів: навчальний посібник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020.
3. Doc 9718. Vol 1. Edition 2. Handbook on Radio Frequency Spectrum Requirements for Civil Aviation. Volume I. ICAO spectrum strategy, policy statements and related information. ICAO documents base | Aerostandard.
4. Васильєв В.М., Радіонавігаційні системи: – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського; 2023.

Дігтярь Микола Миколайович – старший викладач кафедри радіоелектронного обладнання літальних апаратів Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м.Харків, вул.Сумська,77/79, інд. 61023 e-mail: info@hups.mil.gov.ua, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9208-7593>

Пєшков Владислав Олександрович – слухач Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м.Харків, вул.Сумська,77/79, інд. 61023 e-mail: info@hups.mil.gov.ua

Digtyar Mikolay M. – Senior Lecturer of the Department of Radioelectronic Equipment of AircraftIvan Kozhedub Kharkiv National Air Forces University, Kharkiv,e-mail: nikdeg1960@gmail.com, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9208-7593>

Pieshkov Vlad O. – listener of the Department of Radioelectronic Equipment of AircraftIvan Kozhedub Kharkiv National Air Forces University, Kharkiv,e-mail: nikdeg1960@gmail.com