

Здерко Є. Д., Древичук Р. В., Ревко Г. В.

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ АПАРАТУРИ ВИМІРЮВАННЯ ОБЕРТІВ АВІАЦІЙНОГО ДВИГУНА ТРАНСПОРТНОГО ЛІТАКА

Анотація: у тезі розглянуто технічні та експлуатаційні аспекти модернізації системи вимірювання обертів авіаційного двигуна транспортного літака по типу Ан-26 шляхом заміни індукційних датчиків ДТЕ-1 на магніторезистивні (MR-датчик) або Hall датчики. Проведено порівняння традиційних датчиків ДТЕ-1 із сучасними магніторезистивними та хол-датчиками, проаналізовано можливості впровадження цих датчиків у наявну систему обертів двигуна літака Ан-26.

Ключові слова: Ан-26, впровадження MR або Hall, магніторезистивні, Hall датчики, ДТЕ-1, заміна системи, цифровий тахометр, удосконалити вал двигуна, модернізація.

Abstract: The thesis examines the technical and operational aspects of modernizing the engine speed measurement system of a transport aircraft such as the An-26 by replacing the inductive DTE-1 sensors with magnetoresistive (MR) or Hall sensors. A comparison between traditional DTE-1 sensors and modern magnetoresistive and Hall sensors has been conducted, analyzing the possibilities of integrating these sensors into the existing engine speed measurement system of the An-26 aircraft.

Keywords: An-26, mplementation of MR or Hall sensors, magnetoresistive sensors, Hall sensors, DTE-1, system replacement, digital tachometer, engine shaft improvement, modernization.

Авіаційні системи обертів двигуна є критично важливою складовою забезпечення надійності польотів, як на транспортних так і на багатоцільових літаках, що виконують завдання в умовах інтенсивних навантажень. Система вимірювання обертів двигуна призначена для вимірювання та відображення частоти обертання його валів, що дозволяє пілоту контролювати потужність двигуна. У базовій конструкції літака Ан-26 використовуються датчики типу ДТЕ. Вони мають відносно менший час відклику та більший струм споживання в порівнянні з MR та Hall датчиками.

Для впровадження MR або Hall датчиків у систему Ан-26 необхідно врахувати кілька ключових аспектів. По-перше, це несумісність з аналоговими системами тахометрії. Система Ан-26 використовує аналогові тахометри ІТЕ-2, які працюють з індукційним сигналом напруги від ДТЕ-1. MR та Hall датчики використовують цифрові або низькочастотні імпульсні сигнали, тому без узгоджувального блоку або перетворювача сигналу система не сприйматиме оберти коректно. Рішення: встановити цифровий тахометр який приймають імпульсний або частотно-кодований сигнал та відображають частоту обертів у цифровій формі, можуть передавати дані в бортову систему. По-друге, механічна несумісність. MR та Hall датчик мають значно менші розміри та мають потребу точного позиціонування відносно зубців або магнітного ротора, без адаптера або перехідного кронштейна неможливо забезпечити правильний зазор між чутливим елементом і магнітопровідною частиною. Рішення: удосконалити вал двигуна магнітним кільцем або прицілом для MR або Hall датчика, таким чином потреби в адаптері не буде. По-третє, неідентична форма сигналу. MR датчик має постійну амплітуду та цифровий сигнал, тому без цифрового процесора або перетворювача сигнал буде не вірно інтерпретований тахометром ІТЕ-2 Рішення: заміна всієї системи, яка буде працювати з цифровими сигналами.

У процесі проектування нової системи необхідно передбачити модуль діагностики стану, який зможе виводити інформацію на індикатори кабіни пілота або пульт діагностики системи вимірювання обертів. Це забезпечить виявлення потенційних відмов.

Впровадження MR або Hall датчиків дозволить модернізувати систему вимірювання частоти обертання авіаційного двигуна транспортного літака типу Ан-26. Запропоновано заміну індукційних датчиків типу ДТЕ на сучасні магніторезистивні або Hall-датчики, що забезпечують підвищену точність, стабільність сигналу та меншу чутливість до зовнішніх електромагнітних перешкод. Для сумісності з новими типами сенсорів модернізовано конструкцію вала двигуна, а також замінено аналоговий

вимірювач ІТЕ-2 на цифровий тахометр, який дозволяє здійснювати точне вимірювання, цифрову індикацію та передачу даних у бортову систему. Така модернізація підвищує надійність, точність і технологічний рівень системи контролю обертів двигуна, що сприяє покращенню експлуатаційних характеристик літака Ан-26.

Отже, модернізація системи вимірювання обертів двигуна на літаку Ан-26 шляхом використання MR або Hall датчиків є не лише технічно можливою, але й стратегічно виправданою. Вона забезпечує зростання надійності, підвищення безпеки польотів, зниження маси, енергоспоживання та витрат на обслуговування. Запропоновані технічні рішення відкривають шлях до подальшої електрифікації авіаційних систем і створення адаптивних енергетичних платформ для сучасної військової авіації.

Список використаних джерел:

1. <http://standart-m.com.ua/izmeritelnye-pribory/tahometry/-datchik-takhometra-dte-1?mova=uk>
2. <https://www.electra.com.ua/tekh-kharakteristiki/150-chto-takoe-datchiki-kholla-i-dlya-chego-oni-nuzhny-v-elektrovelosipedakh.html>
3. <https://studfile.net/preview/7836177/page:47/>

Здерко Євгеній Дмитрович – курсант інженерно-авіаційного факультету Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, вул. Сумська 77/79, інд. 61009, e-mail: vip.zderko007@gmail.com

Древенчук Роман Васильович – 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, e-mail: mailboy2009@gmail.com

Ревко Григорій Васильович – курсант інженерно-авіаційного факультету Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, вул. Сумська 77/79, інд. 61009, e-mail: revkogrigorii12@gmail.com

Zderko Yevhenii Dmytrovych – cadet from the Faculty of Aviation Engineering of the Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Sumska St. 77/79, Ind 61009, e-mail: vip.zderko007@gmail.com

Roman Vasilyevich Drevenchuk – lecturer, Faculty of Aviation Engineering of the Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Sumska St. 77/79, Ind 61009, e-mail: mailboy2009@gmail.com

Revko Hrihorii Vasylyovych – 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: revkogrigorii12@gmail.com