

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ДО СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

¹Національний Університет «Запорізька політехніка»

²Вінницький Національний Технічний Університет

Анотація

Розглянуто особливості побудови бортового комплексу електропостачання-електроспоживання літального апарату з використанням відновлюваних джерел енергії та силових установок на базі асинхронних електродвигунів з короткозамкнутим ротором, з можливістю їх використання у генераторному режимі. Встановлено, що впровадження відновлюваних джерел електричної енергії в системи бортового електропостачання літальних апаратів має місце, між тим перспективним та актуальним залишається питання впровадження їх в структуру електропостачання бортових комплексів літальних апаратів.

Ключові слова: літальні апарати, відновлювані джерела енергії, електропостачання.

Abstract

The features of the construction of the aircraft's on-board power supply-consumption complex using renewable energy sources and power plants based on asynchronous electric motors with a squirrel-cage rotor, with the possibility of their use in generator mode, are considered. It has been established that the introduction of renewable sources of electrical energy into the aircraft's on-board power supply systems is taking place, however, the issue of their introduction into the structure of the on-board power supply of aircraft complexes remains promising and relevant.

Keywords: aircraft, renewable energy sources, power supply.

Вступ

Політ літального апарату (ЛА) значно впливає на функціонування всього комплексу електрообладнання.

Зовнішні фактори, котрі діють на електротехнічні установки, можуть привести до різного роду пошкоджень, наприклад, до обриву проводів і обмоток, особливо в місцях їх пайки, до появи тріщин і псування електроізоляційних матеріалів, прискореного зносу осей і підшипників у виконавчих електричних приладах, відхиленнях від нормальної роботи пружинних і рухомих елементів електроапаратів, виходу із ладу генеруючих установок на борту ЛА [1].

Між тим, тактико-технічні вимоги, які пред'являються до устаткування літальних апаратів, розроблені з урахуванням умов роботи електрообладнання та його призначення включають наступні показники: надійність і безвідмовність роботи, вимоги щодо маси і габаритів, міцність електрообладнання, хімічна стійкість електрообладнання, простота експлуатації і ремонту електроустаткування, економічні вимоги [2].

Метою роботи є розгляд викликів сучасних викликів щодо впровадження ВДЕ до системи електропостачання ЛА.

Об'єктом дослідження є система електропостачання ЛА та ефективність її функціонування.

Предметом дослідження є технічні, економічні та екологічні аспекти інтеграції ВДЕ в енергосистему до системи електропостачання ЛА.

Основна частина

Між тим, від генераторів живиться вся електроніка на борту літального апарату, тому якщо генератори перестануть працювати, то знеструмиться і вся техніка електромережі ЛА. На цей випадок у деяких типах літальних апаратів виробники встановлюють висувні вітроенергетичні установки, які

виробляють струм за рахунок того, що вітроколесо крутиться під дією зустрічного потоку повітря на лопаті, що дає можливість хоча б відстежувати критично важливі технічні показники стану обладнання і системи ЛА [3].

На разі, ще одним із перспективних альтернативних джерел електричної енергії в умовах ЛА є сонячні батареї (СБ) [4]. Враховуючи, той факт, що СБ знайшли застосування в космонавтиці, де займають домінуюче положення серед інших джерел автономного електроживлення, можна говорити про подальше активне їх провадження в системи первинного аварійного електроживлення бортових комплексів ЛА, як додаткових джерел електричної енергії.

Враховуючи застосування нанотехнологій у виробництві СБ, є перспектива збільшення ефективності їх функціонування і в той же час суттєвого зменшення їх собівартості.

Також, є можливість ефективно накопичувати згенеровану СБ електричну енергію, що дасть можливість навіть на наявність мінливості погодних умов та стохастичності процесів генерування.

Висновки

Таким чином, встановлено, що впровадження відновлювальних джерел електричної енергії в системи електропостачання літальних апаратів має місце. Між тим перспективним та актуальним залишається питання впровадження ВДЕ в структуру первинного та аварійного живлення бортових комплексів літальних апаратів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Florin Jurca and Daniel Fodorean. Steady-state Analysis of Permanent Magnet Synchronous Machine for Integrated Starter/alternator Applications. PIERS Proceedings, Prague, Czech Republic, July, 2015.
2. T. Shmelova, O. Kotov, S. Boiko, Modern aspects of application and development of Unmanned Aerial Vehicles Warsaw: iScience Sp. z.o.o. – 2021. – 139 p.
3. S. Boiko, Kasatkina I., Beridze T., Zhukov O., Nozhnova M. Aspects of implementation of intelligent control systems at infrastructure, energy and transport facilities Warsaw: iScience Sp. z.o.o. – 2024. – 204 p.
4. Бойко С., Касаткіна І., Берідзе Т., Жуков О., Бомбик В. Потенціал сонячної енергетики в умовах промислових агломерацій України // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2023. – № 4 (323). – С. 36–45. – DOI: 10.31891/2307-5732-2023-323-4-36-45

Бойко Сергій Миколайович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри транспортних технологій Національний університет «Запорізька політехніка», ел. пошта: boikosn2017@gmail.com

Жуков Олексій Анатолійович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, ел. пошта: alex4444_2004@ukr.net.

Іщенко Вероніка Русланівна – студентка групи ЕМСА-24б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, ел. пошта: nikaisenko96@gmail.com

Boiko Serhii M. – Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of Transport Technologies, National University «Zaporizhzhia Polytechnic», e-mail: boikosn2017@gmail.com

Zhukov Oleksii A. – Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of Computerized Electromechanical Systems and Complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alex4444_2004@ukr.net

Ishchenko Veronika R. - student of group EMSA-24b, Faculty of Electrical Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, e-mail: nikaisenko96@gmail.com