

ЕЛЕКТРОПРИВОД КВАДРОКОПТЕРА

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація: Запропоновано використання в якості приводного двигуна квадрокоптера вентильний двигун постійного струму, який за своїми електромеханічними характеристиками має ряд переваг перед звичайними колекторними двигунами постійного струму..

Ключові слова: двигун; квадрокоптер; система; сенсор; спосіб.

Abstract: It is proposed to use as a drive motor of the quadcopter a DC motor valve, which, in its electro-mechanical characteristics, has several advantages over conventional collector motors of constant current.

Keywords: engine; quadcopter; system; sensor; method.

Вступ

На сьогодні все більшої популярності набувають так звані безпілотні літальні апарати. Використання їх для проведення фото та відео фіксації в місцях недоступних або небезпечних для людини та для переміщення невеликих вантажів виявилось дуже ефективним. Найбільш популярною конструкцією стала конструкція квадро, тобто з чотирма несучими гвинтами. Ця конструкція є найбільш простою і зручною в керуванні.[1]

Результати дослідження

З ціллю уникнення негативних складових, які обумовленні наявністю щітково-колекторного механізму ДПС[1], пропонується, в якості приводного двигуна квадрокоптера, використання вентильного двигуна. Простота конструкції самого двигуна (конструктивно, це є синхронна машина) та його енергетичні показники, а саме висока перевантажувальна здатність по моменту, висока динаміка та швидкодія, широкий діапазон зміни частоти обертання, дозволяють застосувати даний двигун, як більш ефективну заміну колекторних ДПС[1].

Дана машина є безконтактною, оскільки для комутації обмоток використовуються силові напівпровідникові ключі, для забезпечення комутації в правильний момент часу застосовується сенсор положення ротора. Цей сенсор можна реалізувати за допомогою оптичних, індуктивних елементів, або елементів принцип дії яких базуються на ефекті Холла[2].

Для моделей відносно невеликих розмірів, найбільш популярним рішенням є сенсор зворотного потоку, який базується на ефекті утворення ЕРС в обмотці яка не підключена до живлення в той чи інший момент часу. Даний спосіб реалізації сенсора положення ротора дозволяє сконструювати всю машину дуже компактною, малою за вагою, без погіршення льотних характеристик моделі.

Частота обертання ротора ВД регулюється величиною напруги, що підводиться до обмоток статора. На обмотки статора необхідно послідовно подавати напругу. Регулювання напруги, що підводиться до двигуна здійснюється за допомогою силових ключів. Окрім цього, силові ключі регулюють напругу, що підводиться до двигуна за рахунок чого і здійснюється зміна частоти обертання валу двигуна. На відміну від колекторного електродвигуна постійного струму, комутація у ВД здійснюється і контролюється за допомогою електронної системи керування[1]. Система керування, що реалізує алгоритми широтно-імпульсного регулювання є найефективнішою при застосуванні для керування ВД. Ця система, забезпечує найширший діапазон регулювання частоти обертання у двигунів з векторним керуванням. За допомогою перетворювача частоти, здійснюється регулювання частоти обертання валу двигуна і підтримка поточкозчеплення в машині на заданому рівні. Комутація проводиться так, що потік збудження ротора підтримується постійним щодо потоку якоря. В результаті взаємодії потоку якоря і збудження, створюється обертовий момент, який прагне розвернути ротор так, щоб потоки якоря і збудження збігалися, але при повороті ротора під дією сенсора положення ротора відбувається перемикання обмоток і потік якоря повертається на черговий крок. В цьому випадку, результуючий вектор струму буде зсунений і нерухомий щодо потоку ротора, що створює момент на валу двигуна[2].

.....

Висновки

За своїми характеристиками вентильні двигуни значно переважають колекторні ДПС, особливо, в застосуванні в літальних апаратах, таких як квадрокоптери. Вартість та складність системи керування компенсується високою надійністю та нижчими (в порівнянні з колекторними) енерговитратами, що є особливо актуальним для даного типу апаратів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вентильний двигун постійного струму [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://powergroup.com.ua/uk/2_3_2_ventilniy_dvigun
2. Теорія та синтез вентильних двигунів постійного струму : монографія / В. І. Ткачук, І. Є. Біляковський, О. В. Макачук та ін. ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2011. – 288 с. : іл. – Бібліогр.: с. 263-265;

Богачук Володимир Васильович — канд. техн. наук, доцент кафедри відновлювальної енергетики та транспортних електричних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет.

Дев'ятко Владислав Сергійович – студент факультету електроенергетики та електромеханіки, група 2ЕМ-14б.

Vladimir V Bohachuk — Cand. Sc. (Eng), Department of renewable energy and transportation systems and electrical systems (VETESK), Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Vladislav S Deviatko - a student of the Faculty of Electric Power Engineering and Electromechanics, group 2EM-14b.