ПОКРАЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ДВОТАКТНОГО ДВИГУНА БПЛА З КРИВОШИПНО-КАМЕРНОЮ ПРОДУВКОЮ ШЛЯХОМ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ ЕЛЕКТРОННОЇ СИСТЕМИ ВПОРСКУВАННЯ ПАЛИВА

Ободець Д.К., Кравченко С.С.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Високі показники питомої потужності та простота конструкції двотактних двигунів з кривошипно-камерною продувкою обумовили їх широке використання в малих та середніх БПЛА. Основним показником ефективності стала питома витрата палива, що в свою чергу є показником дальності польоту БПЛА.

В роботі розглядається спосіб підвищення ефективності енергетичної установки за рахунок впровадження електронної системи впорскування палива. Система побудована на базі мікроконтролерного пристрою, який отримує показники з датчиків двигуна та формує керуючий імпульс на форсунку двигуна. Особливість конструкції полягає у використанні спеціалізованих інтерфейсних мікросхем, що дозволяють зменшити навантаження на мікроконтролер та збільшити функціонал блоку керування. Одною з таких мікросхем є MC33812 [1] спеціально розроблена компанією NXP для застосування в блоках керування 2-х та 4-х тактних двигунах. Вона поєднує в собі регулятор напруги, драйвери виконавчих механізмів та має можливість робити діагностику виконавчих пристроїв на наявність обриву або короткого замикання. Крім того, в роботі розглянуті відомі алгоритми розрахунку необхідної кількості палива і обґрунтовано використання метода Alpha-N з корегуючими стратегіями, оскільки він має перевагу внаслідок простоти реалізації та хорошого відгуку при прискоренні/гальмуванні.

Наразі створений прототип блока керування на друкованій платі та програмне забезпечення в середовищі LabView для налаштування блоку та відслідковування його параметрів в роботі. Для налагодження алгоритмів та оцінки роботи блока керування впорскуванням палива був створений безмоторний стенд.

Отримані результати свідчать, що технологія керування паливоподачею за допомогою мікроконтроллерних пристроїв дає змогу значно покращити ефективні показники двигуна. Запропоноване рішення дозволяє зменшити питому витрату палива, корегувати подачу палива в залежності від умов навколишнього середовища та теплового стану двигуна. Крім того, очікується покращення експлуатаційних показників – полегшений запуск двигуна та відсутність обмерзання впускної системи, що є типовими проблемами при застосуванні карбюраторних систем.

Дослідження виконано за грантової підтримки Національного фонду досліджень України в рамках проєкту 2023.04/0124 «Поліпшення тактико-технічних характеристик вітчизняних БПЛА шляхом розробки авіаційного двигуна з перспективними показниками питомої потужності». The research was carried out with the grant support of the National Research Foundation of Ukraine within the framework of the project 2023.04/0124 "Improving the tactical and technical characteristics of domestic UAVs by developing an aircraft engine with promising specific power indicators."

Література

1. Multifunctional Ignition and Injector Driver 33812 NXP Semiconductors Data sheet: Technical Data – Режим доступа https://www.nxp.com/docs/en/data-sheet/MC33812.pdf