

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ НАЗЕМНОГО РОБОТИЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ НА БАЗІ СИНХРОННОГО ДВИГУНА З ПОСТІЙНИМИ МАГНІТАМИ

Ткаченко А.О., Сакун Є.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Синхронні двигуни з постійними магнітами (PMSM) широко застосовуються в сучасних системах електроприводу наземних роботизованих комплексів (НРК), забезпечуючи високу енергоефективність (ККД понад 90%), компактність та надійність. Використання контролерів з векторним керуванням ФОС (Field Oriented Control) дозволяє реалізувати точне керування швидкістю та моментом двигуна. Мета роботи: експериментальне дослідження динамічних режимів електроприводу.

Для проведення експерименту був розроблений стенд, що складається з: електродвигуна PMSM QS72V3000W (3 kW), контролера Flipsky FSESC 75450 (14-84 V, 450 A), редуктора серії NMRV (передавальне число 20), ведучого колеса (діаметр 600 мм), акумуляторної батареї NMC (72 V, 60 Ah), які приведені на рис.1.



Рисунок 1 – Компоненти стенду

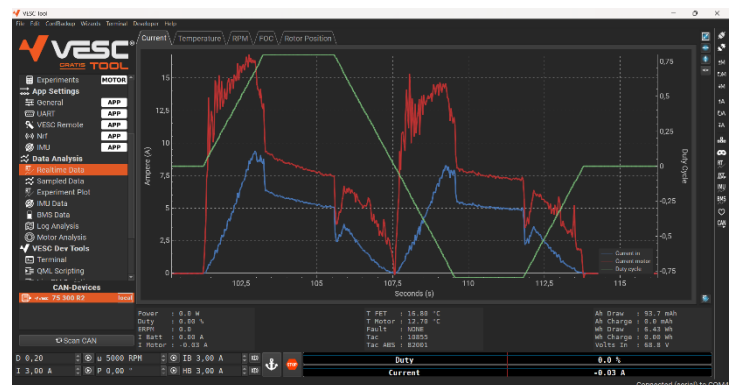


Рисунок 2 – Інтерфейс програми VESC Tool

Налаштування системи здійснювалося за допомогою програми VESC Tool (рис. 2). Процес включав автоматичне визначення параметрів двигуна Motor Run Detection та регуляторів: Motor Resistance R (3,7 mΩ), Motor Inductance (34,25 μH), Motor Inductance Difference L_q-L_d (8,38 μH), Motor Flux Linkage λ (19,506 mWb), Current KP (0,0685), Current KI (7,36), Observer Gain (2,63), Volts In (68,8 V).

В ході експерименту було виконано: 1) плавний розгін двигуна, 2) роботу в усталеному режимі, 3) гальмування, 4) реверс напрямку обертання. В реальному часі отримані наступні графіки перехідних процесів: струм акумулятора Current in (синій), фазний струм двигуна Current motor (червоний), коефіцієнт заповнення Duty cycle (зелений). Аналіз результатів експерименту показав, що електропривод на базі PMSM двигуна та контролера з алгоритмом ФОС забезпечує високу якість регулювання струму, плавний пуск та стабільну роботу в широкому діапазоні швидкостей, що є ключовими вимогами для роботизованих систем.