

АВТОНОМНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ СТЕНД ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ УНІПОЛЯРНОГО КРОКОВОГО ДВИГУНА НА БАЗІ МІКРОКОНТРОЛЕРА

Коваленко М.А., асистент, Мацюк Д.С., магістр
НТУУ «КПІ», кафедра електромеханіки

Вступ. Кроковий двигун (КД) з'явився як недорога альтернатива позиційному приводу [1]. На сьогоднішній день КД успішно застосовуються в найрізноманітніших пристроях: побутовій техніці, оргтехніці, комп'ютерній, автомобільній техніці і та ін. та обладнанні спеціального призначення. Основна функція КД – перетворення електричного сигналу у переміщення ротора. В якості предмету дослідження обрано уніполярний КД із гібридною конструкцією ротора (рис. 1)[2].

Мета роботи. Розробка автономного експериментального стенду для дослідження характеристик уніполярного крокового двигуна типу ПБМГ – 200 на базі мікроконтролера з метою оновлення та модернізації матеріально-технічної бази лабораторій на базі доступних засобів та систем. А також оновлення навчально-методичного забезпечення для навчання студентів напрямку "Електромеханіка", а також розробка нових компактних, недорогих, надійних та простих у користуванні лабораторних стендів.

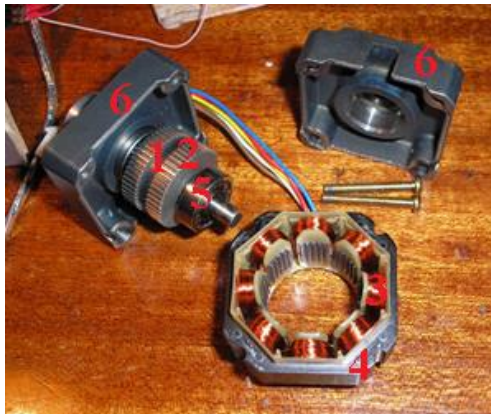


Рисунок 1 – Конструкція уніполярного КД гібридної конструкції

На рис. 1: 1 – постійний магніт; 2 – осердя ротора; 3 – обмотки статора КД; 4 – осердя статора; 5 – підшипники; 6 – підшипникові щити.

Матеріали і результати досліджень. Структурно схема лабораторної установки складається із двох частин: системи керування КД та драйвера.

Основою системи керування є мікроконтролер Atmel ATtiny2313. Основою драйвера КД (силова частина) є кремнієві транзистори КТ972а. Номінальний струм колектора транзистора складає ≈ 2 А, що забезпечує необхідний запас по струму і дозволяє випробовувати більшість серійних уніполярних КД.

Схема дозволяє реалізувати три режими керування КД: повнокроковий режим без перекриття фаз; повнокроковий режим з перекриттям фаз; напівкроковий режим. Кнопки для керування передбачають: старт, стоп, реверс; дев'ять фіксованих швидкостей; вибір одного із трьох режимів керування; мікрокроковий режим.

Всі характеристики КД отримані на макеті стенду, побудованого на основі змонтованої схеми. Загальний вигляд експериментального стенду для дослідження уніполярного КД показано на рис. 2.

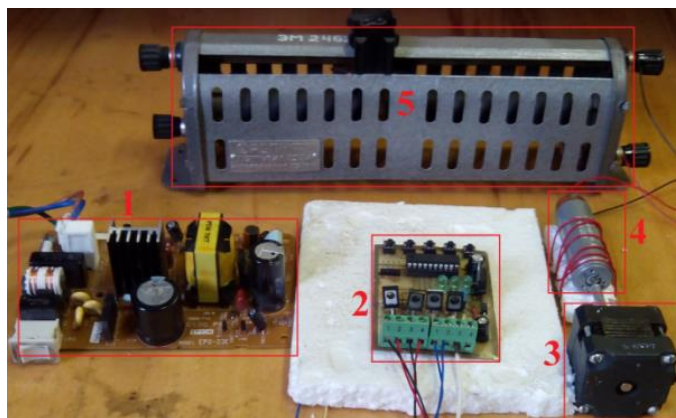


Рисунок 2 – Макет експериментального стенду

На рис. 2: 1 – блок живлення; 2 – схема керування та драйвер КД; 3 – уніполярний КД типу ПБМГ – 200; 4 – навантажувальний генератор постійного струму із постійними магнітами; 5 – навантажувальний реостат.

На рис. 3 показано осцилограми струмів в обмотці КД при швидкості обертання КД 45 об/хв отримані без навантаження.

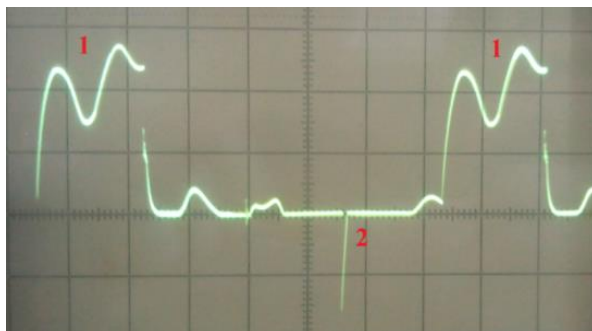


Рисунок 3 – Осцилограма струму в обмотці при швидкості 45 об/хв.

Піки струму 1 (рис. 3) відповідають сигналам керування і подачі напруги на обмотку. Середнє значення струму складає $\approx 0,163$ А. Сплески струмів 2 на осцилограмі відповідають зворотнім струмам, що протікають в коли тиристор закритий. Ці струми компенсуються зворотними вентилями VD1-VD4 (рис. 3).

Висновки: Розроблено експериментальний стенд для дослідження характеристик уніполярного КД на базі мікроконтролера. Стенд дозволяє випробовувати уніполярні КД будь-якої потужності при різних режимах керування. Використання стенду дозволяє модернізувати лабораторії та підвищити якість підготовки студентів напряму "Електромеханіка".

Перелік посилань

1. Ситников А. В. Стенд для управления шаговым двигателем / Ситников А. В. Ажгиревич И. Л., Пушин А. В. // Инженерный вестник. – 2014. – №5. – С. 501 – 509.
2. Емельянов А. В. Шаговые двигатели: учеб. пособие / А. В. Емельянов, А. Н. Шилин // ВолгГТУ. – Волгоград, 2005. – 48 с.