

## МЕТОД КЕРУВАННЯ ВЕНТИЛЬНИМ ЕЛЕКТРОДВИГУНОМ ЗА ДОПОМОГОЮ ШІМ СИГНАЛІВ

Хроменко А.Г.

Науковий керівник – к.ф.- м.н, доц. каф. МЕЕПП, Глухов О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

61166, Харків, пр. Науки,14, каф. МЕЕПП, тел. (057)702-14-84

e-mail: [artem.khromenko@nure.ua](mailto:artem.khromenko@nure.ua)

This paper describes a method for controlling rectified electric motors and drives based on them, using PWM signals generated by a microcontroller. The regulation algorithm is described, and the creation of a control unit based on this algorithm. The main advantages of this method are shown, the expediency and relevance of its use in the aviation industry, and electro-mechanical units with an increased degree of reliability are proved.

Одним із різновидів електродвигунів (ЕД) постійного струму є вентильний електродвигун [1]. Такі пристрої працюють від постійного струму. Їх головні переваги у тому, що вони зазвичай володіють більш високими економічними і технічними характеристиками в порівнянні з двигунами змінного струму. Вентильні електродвигуни мають значний пусковий момент, та головне, вони позбавлені щітково-колекторного вузла, застосування якого є недопустимим у деяких сферах, наприклад, авіабудуванні, через високу вірогідність виникнення іскрового розряду у разі виходу з ладу, або зношуванні механізму [2]. Головною проблемою у використанні даного типу двигунів є електронний блок керування, який розробляється індивідуально для кожного конкретного двигуна, враховуючі його параметри та сферу застосування.

У даній роботі проведено дослідження принципу роботи вентильних ЕД постійного струму. Досліджені відомі способи керування ЕД [1,2]. Поставлена задача розробки блоку керування вентильним електродвигуном постійного струму, враховуючі оптимізацію та доопрацювання вже існуючих методів [3], зокрема, метод ШІМ регулювання на сучасній компонентній базі, з урахуванням обмеження що накладаються на авіаційні агрегати.

Завдання реалізації оптимального способу управління вентильним ЕД вирішується за допомогою широтно-імпульсної модуляції (ШІМ), схеми з використанням якої, мають, теоретично, 100% ККД [1]. У даній роботі розглядається спосіб керування вентильним ЕД за датчиковою схемою, тобто використання датчиків положення ротора для керування режимами роботи ЕД [1,2].

Управління двигуном постійного струму зводиться до подачі на нього необхідного потенціалу напруги заданої полярності, так як величина напруги задає швидкість, а полярність – напрямок обертання. У роботі описано алгоритм роботи системи регулювання швидкості вентильного

двигуна на базі мікроконтролера PIC 33FJ128MC802. Метод регулювання – ШІМ [4]. У дослідженому алгоритмі використовується замкнена система регулювання – рисунок 1.

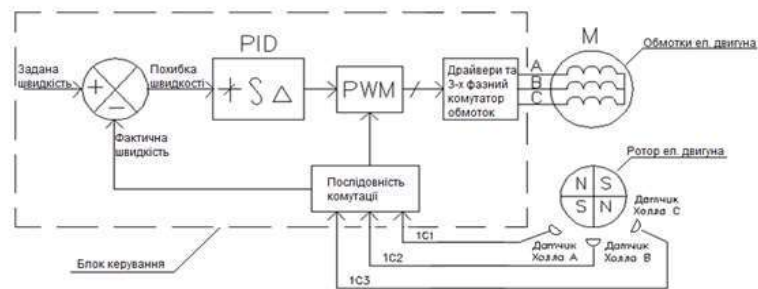


Рисунок 1 – Блок-схема системи регулювання

Алгоритм роботи блоку керування заснований, на періодичному опитуванні датчиків зворотних зв'язків – положення ротора (ДПР), які мають два стійких вихідних сигнали логічні "0" або "1". Зміна вихідного сигналу відбувається в момент зміни напрямку вектора магнітної індукції, що проходить через датчик. Отриманні від ДПР сигнали, про положення ротора, надходять на відповідні входи контролера. Вихідні канали PWM0 ÷ PWM5 формують сигнали управління драйверів вихідних ключів. Кожен з трьох каналів має свій програмований ШІМ – генератор, який отримує від процесора установку частоти і шпаруватості імпульсів та самостійно здійснює узгоджене управління роботою силових ключів. ШІМ сигнал потрапляє на мікросхему-драйвер, що керує комутацією, так званих, «ключів» – транзисторів верхніх та нижніх рівнів, які об'єднанні у «Н-місток». Комутуючі ключі забезпечують по чергове ввімкнення обмоток двигуна, залежно від положення його ротора, та відповідно зміну вектора магнітної індукції, що створює обертовий момент ротора.

#### Література:

1. Овчинников И.Е. Вентильные электродвигатели и привод на их основе: Курс лекций. Санкт – Петербург: Корона – Век, 2006. 336с.
2. Управление бесколлекторным двигателем с датчиками Холла (Sensored brushless motors): [Електроний ресурс]. – Режим доступу: [www/URL: https://blog.avislab.com/brushless03/](https://blog.avislab.com/brushless03/)
3. Электробайк. Контроллер двигателя своими руками: [Електроний ресурс]. – Режим доступу: [www/URL: https://m.habr.com/ru/company/mailru/blog/373397/](https://m.habr.com/ru/company/mailru/blog/373397/)
4. PIC33FJ32MC302. Data Sheets [Електроний ресурс]. – Режим доступу: [www/URL: https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/70291G.pdf](https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/70291G.pdf) .