

**РАЗРАБОТКА И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ КОНТУРОВ СКОРОСТИ И ТОКА
ДВУХКОНТУРНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ**

Чигвинцева Е.А. (ИТМО)

**Научный руководитель – кандидат технических наук Поляков Н.А.
(ИТМО)**

Введение. Современные электроприводы находят широкое применение в различных отраслях промышленности, включая транспорт, робототехнику, производство и энергетику. Основу таких приводов составляют электрические машины, различающиеся по конструкции, принципу действия и характеристикам управления. Как правило, в системах, требующих сложных или прецизионных систем управления применяются электроприводы на основе двигателей постоянного тока (ДПТ) или синхронных двигателей с постоянными магнитами (СДПМ) [1].

ДПТ с независимым возбуждением от постоянных магнитов легки в настройке и обеспечивают точное регулирование скорости и момента, но щеточно-коллекторный механизм требует регулярного обслуживания из-за износа щеток, а износ коллектора сокращает срок службы. Поэтому есть тенденция к их замещению бесщеточными двигателями постоянного тока (БДПТ) и синхронными двигателями с постоянными магнитами [2]. БДПТ и СДПМ обладают высоким КПД, обеспечивают более высокое соотношение мощности к массе и позволяют реализовать системы управления, обеспечивающие высокие точности регулирования, что делает их предпочтительным выбором для самых разнообразных современных приводных систем, где критичны точность, быстродействие, надежность и энергетическая эффективность [3]. Они востребованы в системах электротранспорта: в электромобилях и высокоскоростных поездах; приборостроении: в станках с ЧПУ, установках 3D-печати; различных роботизированных мехатронных системах.

Реализация системы управления приводом на основе БДПТ и СДПМ невозможна без силового преобразователя с системой управления на основе микроконтроллера. Как правило, применение в реальной системе требует не только подходящей электрической машины, но и адаптации и настройки алгоритма управления под заданные циклограммы работы и различные условия эксплуатации. Эти задачи практически полностью ложатся на микропроцессорную систему управления, и требуют специальных инструментов для прототипирования и отладки, которые можно легко масштабировать под различные прикладные задачи.

Основная часть. Целью работы являлось исследование и разработка двухконтурной системы управления электроприводом на основе СДПМ.

В рамках данной работы:

1) Были разработаны обратные связи для контуров скорости и тока системы управления с учетом параметров датчика тока, энкодера и параметров аналоговых и цифровых входов платы контроллера для системы электропривода.

2) Проведен синтез регуляторов двухконтурной системы управления электроприводом.

3) Проведено модельное и экспериментальное исследование разрабатываемой системы электропривода и анализ электромагнитных нагрузок на элементы силового преобразователя.

Выводы. Проведены модельные и экспериментальные исследования двухконтурной замкнутой системы управления электроприводом на основе СДПМ, которые подтверждают работоспособность предложенных решений и позволяют использовать разработанный прототип для дальнейшей настройки системы управления и наладки системы электропривода.

Список использованных источников:

1. W. Guiyong. The Development Status and Trend of Permanent Magnet Synchronous Motor in the Electric Vehicle Industry // Proceedings of the 2022 IEEE 6th Conference on Energy Internet and Energy System Integration (EI2). — Chengdu, China, 2022. — С. 2397–2401. — DOI: 10.1109/EI256261.2022.10117136.
2. Arifiyan D., Riyadi S. Hardware Implementation of Sensorless BLDC Motor Control To Expand Speed Range // Proceedings of the 2019 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (iSemantic). — Semarang, Indonesia, 2019. — С. 476–481. — DOI: 10.1109/ISEMANTIC.2019.8884269.
3. Poornesh K., Mahalakshmi R., J. S. R. V., G. R. N. Speed Control of BLDC Motor Using Fuzzy Logic Algorithm for Low Cost Electric Vehicle // Proceedings of the 2022 International Conference on Innovations in Science and Technology for Sustainable Development (ICISTSD). — Kollam, India, 2022. — С. 313–318. — DOI: 10.1109/ICISTSD55159.2022.10010397.