

**ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЯМИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

**Кузнецов В.Д. (ИТМО), Федоров Н.А. (ИТМО), Любичев Е.Д. (ИТМО)**

**Научный руководитель – ассистент факультета СУиР Голубев А. К.  
(ИТМО)**

**Введение.** Значительная часть современных технических систем использует исполнительные устройства, в состав которых входят электродвигатели переменного тока. Особенно заметно преобладание двигателей переменного тока в промышленности [1], что также подтверждается стоимостью рынка двигателей переменного тока [2]. Они заслужили свою популярность благодаря высоким показателям надежности и своей дешевизне. Однако, с ростом уровня автоматизации в мире растет и сложность ставящихся перед двигателями задач. В связи с этим, растет востребованность интеллектуальных алгоритмов управления, в частности, адаптивных. В случае реализации векторного управления необходимо обладать информацией об электрических и механических параметрах машины, которые не всегда можно найти в справочных данных устройства. Например, активное сопротивление является температурно-зависимым параметром, синтезированные алгоритмы управления должны учитывать факт его увеличения или уменьшения и, в свою очередь, изменяться с течением времени для обеспечения заданных технических требований. В этом случае используются различные методы идентификации неизвестных параметров. На основании них синтезируются не прямые адаптивные регуляторы. Таким образом, задача адаптивного управления скоростью двигателя переменного тока востребована и имеет высокий показатель актуальности.

**Основная часть.** Используя динамическую модель двигателя переменного тока с помощью компьютерного моделирования, решаются следующие задачи:

1. Онлайн идентификация неизвестных параметров двигателя переменного тока.
2. Непрямое адаптивное управление двигателем переменного тока.

Варианты решения, следующие:

- 1) Задача решается с использованием подхода, описанного в [3], в котором используется модифицированный градиентный алгоритм. Производится сравнительный анализ с методом, описанным в [4].
- 2) Решение осуществляется с использованием метода из [5], который основан на фильтре Калмана. Производится сравнительный анализ с результатами, которые получены с помощью MRAC[6].

**Выводы.** В работе предлагается решение задачи онлайн идентификации неизвестных параметров двигателя переменного тока и непрямого адаптивного управления. Работоспособность предложенных алгоритмов подтверждается компьютерным моделированием в среде MATLAB. Моделирование производится в разных сценариях с параметрическими неопределенностями.

**Список использованных источников:**

1. Вафин Ш. И., Маслов А. В. Какой из двигателей постоянного или переменного тока выйдет в лидеры в промышленности и на транспорте? // Проблемы энергетики, 2009, № 11-12
2. Electric Motors Market by Type (AC, DC), Power Rating (<1 kW, 1-2.2 kW, 2.2-375 kW, >375 kW), End User (Industrial, Commercial, Residential, Transportation, and Agriculture), Voltage, Rotor Type, Output Power and Region - Global Forecast to 2027. Markets and Markets, 2022.
3. Пыркин А.А., Ведяков А.А., Голубев А.К. Оценивание параметров синхронного двигателя с постоянными магнитами // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики [Scientific and Technical Journal of Information Technologies,

Mechanics and Optics] -2023. - Т. 23. - № 6(148). - С. 1242–1246

4. Однолько Д. С. Алгоритм идентификации электромагнитных параметров асинхронной машины при работе от трехфазной электрической сети// Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ, 2013, С. 47–55

5. Wang, Mingqiao; Tong, Chengde; Zheng, Ping; Chen, Jingdong; Qiao, Guangyuan; Liu, Faliang (2018). [IEEE 2018 21st International Conference on Electrical Machines and Systems (ICEMS) - Jeju (2018.10.7-2018.10.10)] 2018 21st International Conference on Electrical Machines and Systems (ICEMS) - An Adaptive Rotor Flux Observer for Variable Flux Machine. , (), 1352–1356. doi:10.23919/ICEMS.2018.8549070

6. Kumamoto, A.; Tada, S.; Hirane, Y. (1986). Speed regulation of an induction motor using model reference adaptive control. , 6(5), 25–29. doi:10.1109/mcs.1986.1105135