

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

На правах рукописи

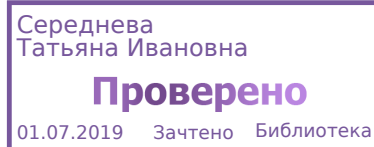
Бичаев Илья Евгеньевич

**Разработка системы векторного управления
асинхронного двигателя**

Направление подготовки

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

АВТОРЕФЕРАТ
МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ



Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре
государственный университет»

Научный руководитель

Кандидат технических наук,
доцент кафедры Егоров Владислав
Алексеевич

Рецензент

Кандидат технических наук,
менеджер по поддержке производ-
ства, филиала АО «Талес Авионикс»
Круговой Роман Николаевич

Защита состоится «28» июня 2019 года в 10 часов 00 мин на за-
седании государственной экзаменационной комиссии по направлению подго-
товки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» в Комсомольском-на-
Амуре государственном техническом университете по адресу: 681913, г.
Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, ауд. 104/3.

Автореферат разослан ____ июня 2019 г.

Секретарь ГЭК

Д.О. Савельев

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы

Промышленные приводы с асинхронным приводом получили широкое распространение в промышленности. Простота конструкции и низкая стоимость асинхронных двигателей относительно двигателей постоянного тока такой же мощности, делает развитие приводов с асинхронным двигателем перспективным и необходимым.

В данной работе делается попытка собрать воедино: методики расчёта систем векторного управления асинхронным двигателем; современные технологии моделирования; вопросы практической реализации систем векторного управления асинхронным двигателем на базе микроконтроллерной техники.

Цель работы

Целью данной работы является разработка и реализация векторного управления асинхронного двигателя на основе 32-х разрядного однокристалльного микроконтроллера. Для достижения цели, необходимо решить следующие задачи:

1. Выполнить обзор технических решений по реализации системы векторного управления асинхронного двигателя.
2. Разработать математическую модель системы векторного управления асинхронного двигателя.
3. Разработать схемотехнику силовой части векторного электропривода и схемотехнику датчиков обратных связей по токам фаз и скорости ротора.
4. Разработать алгоритмы цифровой реализации системы векторного управления асинхронным двигателем на основе однокристалльного микроконтроллера.
5. Осуществить разработку и реализацию экспериментального макета системы векторного управления асинхронным двигателем.

Методы исследований

В качестве методов решения поставленных задач были выбраны два, а именно:

1. Методы синтеза систем автоматического управления
2. Моделирование в среде MatLab

С помощью данных методик возможно рассчитать, исследовать и реализовать цифровую систему векторного управления асинхронным двигателем.

К защите представляются следующие основные положения

1. Результаты расчёта и моделирования разработанной системы векторного управления асинхронным двигателем.
2. Алгоритмы цифровой реализации системы векторного управления асинхронного двигателя на основе однокристального микроконтроллера..
3. Схемотехнические решения и разработанное программное обеспечение макета системы векторного управления асинхронным двигателем.

Научная новизна

Получены аналитические соотношения и алгоритм цифровой реализации системы векторного управления трехфазным асинхронным двигателем.

На основе полученного алгоритма разработана математическая модель блока векторного управления.

Практическая ценность и реализация

Собран материал, создающий технический задел для проектирования систем векторного управления асинхронным двигателем промышленного назначения.

Выполнено моделирование основных режимов работы системы векторного управления асинхронным двигателем

Разработана схемотехника силовой части векторного электропривода и схемотехника датчиков обратных связей по токам фаз и скорости ротора машины.

С использованием полученных алгоритмов, разработано программное обеспечение системы векторного управления асинхронным двигателем.

Реализован макет системы векторного управления асинхронным двигателем.

Публикации

Основное содержание диссертационной работы опубликовано в материалах двух научно-технических конференций.

Апробация результатов

Результаты исследований, включённые в работу, докладывались на 48-й научно-технической конференции студентов и аспирантов (Комсомольск-на-Амуре 2018 г.), международной научно-практической конференции: «Производственные технологии будущего - от создания к внедрению»: (Комсомольск-на-Амуре, 9-20 апр. 2018 г.) и 49-й научно-технической конференции студентов и аспирантов (Комсомольск-на-Амуре 2019 г.)

Структура и объем работы

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы из 19 наименований. Работа изложена на 70 страницах и содержит 51 рисунок.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В введении обосновывается актуальность темы, формируется цель диссертационной работы.

В первой главе приводится понятие векторного управления. Делается краткий обзор основных видов векторного управления.

Вторая глава содержит результаты расчёта параметров схемы замещения асинхронного двигателя макета системы векторного управления.

В третьей главе проводится расчёт и моделирование системы векторного управления асинхронным двигателем.

В четвёртой главе выполнена разработка и реализация аппаратной и программной части экспериментального макета системы векторного управления асинхронным двигателем на основе 32-х разрядного однокристального микроконтроллера STM32F407VG.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные результаты диссертационной работы заключаются в следующем:

1 Выполнен обзор технических решений по реализации системы векторного управления асинхронным двигателем

2 Определены параметры схемы замещения асинхронного двигателя по справочным и экспериментальным данным

3 Произведен расчет контуров регулирования системы векторного управления асинхронным двигателем

4 Разработана математическая модель блока векторного управления

5 Выполнено моделирование основных режимов работы системы векторного управления асинхронным двигателем

6 Разработана схемотехника силовой части векторного электропривода и схемотехника датчиков обратных связей по токам фаз и скорости ротора машины.

7 Получены алгоритмы цифровой реализации системы векторного управления асинхронного двигателя на основе однокристального микроконтроллера.

8 С использованием полученных алгоритмов, разработано программное обеспечение системы векторного управления асинхронным двигателем.

9 Реализован макет системы векторного управления асинхронным двигателем.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1 Бичаев, И.Е. Моделирование векторной системы управления асинхронным двигателем / И.Е. Бичаев, В.А. Егоров // Научно-техническое творчество аспирантов и студентов : материалы всероссийской научно-технической конференции студентов и аспирантов, Комсомольск-на-Амуре, 09-20 апреля 2018г.: в 2 ч. /редкол.: Э. А. Дмитриева (отв. ред.) [и др.]. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2018. – Ч.1. – С. 231-234.

2 Бичаев, И.Е. Алгоритмы векторного управления асинхронным двигателем / И.Е. Бичаев, В.А. Егоров // Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований: материалы II Всероссийской национальной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Комсомольск-на-Амуре, 08-12 апреля 2019г.: в 4 ч. /редкол.: Э. А. Дмитриева (отв. ред.) [и др.]. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2019. – Ч.1 – С. 264-266.