

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Вишневого Владимира Ильича
на тему «Разработка адаптивного нечёткого скользящего управления асинхронным
электроприводом» по специальности 05.09.03 – Электромеханические комплексы и
системы
на соискание ученой степени кандидата технических наук

Актуальность настоящего исследования не вызывает сомнения, поскольку построение методов синтеза нелинейных законов управления в асинхронном электроприводе для различных производственных механизмов является актуальной задачей. Представленная диссертация имеет большой объём теоретических научных исследований, с обоснованием достигнутых теоретических положений результатами экспериментальных исследований. Автором ставится цель разработки адаптивной бездатчиковой системы управления асинхронным электродвигателем с высоким качеством процессов управления, построенной на базе теории нечёткой логики и преднамеренного введения скользящего режима в условиях параметрической неопределённости и внешних возмущений в виде переменного момента нагрузки и не стационарного момента инерции механизма. Для обеспечения поставленной цели разработан наблюдатель переменных состояния асинхронного электропривода, разработана система управления и проведён синтез системы управления с неизмеряемыми возмущениями за счёт организации скользящих режимов, разработана методика проектирования адаптивной нечёткой системы управления асинхронным электродвигателем с адаптивно настраиваемыми параметрами нечёткого регулятора.

По результатам исследования автором получен ряд результатов, которые имеют научную ценность для теории управления асинхронным электроприводом. Доказана эффективность применения наблюдателя оценки переменных состояния асинхронного электропривода, разработанного в виде двух скользящих настраиваемых моделей, в структурах косвенного векторного управления, адаптивного скользящего режима управления, адаптивного нечёткого режима управления асинхронным электроприводом.

Скользящий режим управления асинхронным электроприводом с адаптивно настраиваемыми параметрами разрывной функции управления обеспечивает повышение точности поддержания скорости вращения ротора, высокое быстродействие, возможность сохранения стабильных динамических свойств в сравнении с векторными законами регулирования при возмущениях в виде переменного нагрузочного момента и вариаций приведённого момента инерции механизма в пределах допустимых значений. Адаптация строится к динамическому отклонению угла ошибки между векторами оценки потокосцепления ротора и модели асинхронного электропривода, как результирующего параметра, характеризующего внешнее воздействие на систему.

Для исключения амплитудных колебаний в асинхронном электроприводе, вызванных разрывным управляющим воздействием, и уменьшения статической ошибки скорости ротора, в контур регулирования скорости введён нечёткий пропорционально-интегральный регулятор в пределах граничного слоя. Предложен метод и пошаговый алгоритм адаптивной настройки параметров нечёткого регулятора.

Предложенный алгоритм управления позволил обеспечить необходимое быстродействие, уменьшить амплитудные колебания в системе, возможность сохранения стабильных динамических свойств асинхронного электропривода при внешних возмущениях в пределах допустимых значений.

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в дальнейшем развитии теории нестационарных нелинейных систем управления построенных на базе скользящих режимов с применением теории нечёткой логики. Для расширения границ применения скользящих режимов управления используется методика аппроксимации неточно известной математической модели асинхронного электропривода с

использованием теории нечёткой логики при условии, что вектор возмущений считается квазистационарным и ограниченным областью допустимых значений.

Результаты исследований диссертационной работы нашли практическое применение при построении цифровой системы управления высоковольтного преобразователя частоты ЭСН, серийно выпускаемого ООО НПП «ЭКРА».

Автору следует обратить внимание на следующие замечания. При анализе разработанных алгоритмов управления автор сравнивает достигнутые результаты с результатами, полученными при векторных законах регулирования. Следует конкретизировать, какой именно закон векторного управления использовался для сравнительного анализа. Автору следовало отметить, какими способами обеспечивается адаптация к неопределённостям асинхронного электропривода, построенных на базе классических законов векторного управления.

В заключение, характеризуя работу в целом, следует отметить высокий научный и исследовательский уровень диссертации, глубину и основательность решения поставленных задач. Несмотря на отмеченные недостатки диссертационная работа «Разработка адаптивного нечёткого скользящего управления асинхронным электроприводом» отвечает требованиям положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Вишневецкий Владимир Ильич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой Электромеханики
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Марийский государственный
университет»

«29» августа 2016 г.

Сергей Владимирович Волков/
расшифровка

Почтовый адрес

(с указанием индекса) 424000, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола,
пр. Ленина, дом 1

Контактные телефоны +7(8362)641-541

Факс +7(8362)641-541

E-mail prk@marsu.ru

