

Отзыв

на диссертационную работу Гимазова Руслана Ураловича «Алгоритмы адаптивного управления процессом преобразования энергии в фотоэлектрической системе»,

представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность).

1. Актуальность темы диссертационной работы

Низкий КПД существующих фотоэлектрических установок (ФЭУ) (около 10 %) снижает потенциал их использования в автономных системах. В этой связи, актуальной является задача повышения эффективности ФЭУ как в области альтернативного энергоснабжения стационарных объектов, так и в робототехнике. В диссертационной работе решаются задачи адаптивного управления в фотоэлектрической системе. Автором разработан ряд алгоритмов экстремального регулирования мощности в фотоэлектрической системе.

2. Структура и содержание диссертационной работы

Диссертация содержит введение, четыре главы, заключение, список сокращений, список литературы из 86 наименований, приложения; изложена на 133 страницах машинописного текста, содержит 84 рисунка, 7 таблиц.

В первой главе приводится описание фотоэлектрических систем и технологий повышения их эффективности, рассматривается задача адаптивного управления в таких системах, формулируются основные задачи диссертационного исследования. Вторая глава посвящена математическому моделированию фотоэлектрической установки, разработке адаптивных алгоритмов, оценке дрейфа экстремума мощности. Третья глава посвящена компьютерному моделированию элементов фотоэлектрической установки, исследованию разработанных алгоритмов с помощью компьютерных моделей, сравнительному анализу результатов. В четвертой главе приводятся результаты разработки и создания макета фотоэлектрической установки, являющейся частью мобильной станции беспилотного летательного аппарата.

3. Новизна полученных результатов, выводов и рекомендаций

1. Разработан алгоритм экстремального регулирования мощности с предсказывающей адаптацией для управления процессом преобразования энергии в фотоэлектрической системе, отличающийся от существующих улучшенной прогностической моделью, обеспечивающей улучшение качества управления.

2. Разработаны алгоритмы экстремального регулирования мощности для управления процессом преобразования энергии в фотоэлектрической системе, такие как алгоритм с перенастройкой поискового шага и алгоритм на базе математического аппарата теории нечетких множеств, отличающиеся от существующих способностью учитывать фактор частичного затенения и улучшенными показателями качества управления.

3. Предложен алгоритм настройки базы нечетких правил для фотоэлектрической системы с нечетким управлением, отличающийся от существующих тем, что оперирует такими экспертными оценками как: диапазон

регулирования и дрейф экстремума ВВХ ФЭУ, что улучшает работу системы с нечетким управлением.

4. Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность и достоверность научных положений, выдвигаемых автором, обеспечены необходимыми ссылками на известные литературные источники и данные, математическими выкладками, а также подтверждены экспериментально на компьютерных моделях и прототипе.

5. Практическое значение результатов работы

В работе разработана библиотека моделей элементов фотоэлектрической системы, позволяющая синтезировать и исследовать системы различной конфигурации и при различных условиях. Проведена оценка эффективности применения различных адаптивных алгоритмов, даны рекомендации к их применению. Разработан прототип фотоэлектрической системы позволяющий проводить эксперименты по оценке эффективности различных алгоритмов экстремального регулирования мощности.

Разработанные адаптивные алгоритмы экстремального регулирования мощности для управления процессом энергопреобразования в фотоэлектрических системах позволяют максимизировать время работы автономных систем. Таким образом, разработки могут применяться в таких областях как автономное энергоснабжение и робототехника. Полученные модели элементов фотоэлектрических систем могут применяться для проектирования солнечных энергетических систем с различной конфигурацией.

Результаты работы используются в АО «НИИПП», а также в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистрантов по направлениям подготовки «Инноватика», «Управление качеством» в Томском государственном университете.

6. Полнота опубликования результатов работы, соответствие автореферата содержанию диссертации

Основные результаты диссертационной работы изложены в 15 публикациях. Из них в журналах из перечня ВАК – 2, также 2 статьи в изданиях, индексируемых Scopus. Также получены 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ. Материалы диссертации достаточно полно изложены в опубликованных работах.

Результаты исследования докладывались на более чем 10 международных, всероссийских и региональных конференциях. Автореферат правильно отражает содержание и основные положения диссертации.

7. Замечания

1. На рисунке 4.6 диссертации приведена электрическая схема импульсного преобразователя понижающего типа, но в тексте отсутствует описание её работы.

2. На рисунках 2.10 и 3.31–3.33 приведены функции принадлежности треугольных и трапециевидных форм, но в тексте диссертации отсутствуют пояснения к выбору таких форм.
3. Следует отметить, что диссертационная работа не вполне согласуется с требованиями п. 11 Порядка о присуждении ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете (Пр. № 66/од от 28.08.2019 г.), т.к. автор имеет только конференционные статьи в изданиях, индексируемых Scopus или WoS.

В целом замечания не снижают научной ценности и практической значимости проведенного исследования.

8. Заключение

Диссертационная работа Р.У. Гимазова на соискание ученой степени кандидата технических наук представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему, отличающуюся новизной и практической значимостью полученных результатов.

Диссертационная работа соответствует требованиям Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (dis.tpu.ru), а ее автор, Гимазов Р.У., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность).

Дополнительный член диссертационного совета ДС.ТПУ.16,
профессор отделения автоматизации и робототехники
Инженерной школы информационных технологий и робототехники
Томского политехнического университета,
доктор технических наук, профессор



Муравьев Сергей Васильевич

634050, г. Томск, Пр. Ленина, д. 30,
тел. 8 (3822) 70-17-77, Вн. телефон: 2776, e-mail muravyov@tpu.ru

18 марта 2020 г.

Подпись Муравьева С.В. удостоверяю

Ученый секретарь ТПУ



Ананьева О.А.