

УТВЕРЖДАЮ
Профессор ФГБОУ ВО «КубГТУ»
по научной работе и инновациям
кандидат технических наук, доцент
В.В. Шапошников
_____ 2024 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет» на диссертационную работу Коломейцева Александра Эдуардовича «Параметры и режимы работы мобильной ветро-солнечной электростанции малых фермерских хозяйств», представленную к защите в диссертационный совет 35.2.019.03 при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса

1. Актуальность темы диссертационного исследования

В настоящее время электроснабжение автономных потребителей электроэнергии малых фермерских хозяйств, удаленных от внешней энергетической системы, осуществляется дизельными или бензоэлектростанциями, имеющие низкие эксплуатационно-технические характеристики и оказывают отрицательное воздействие на экологию. В Краснодарском крае высокий уровень потенциала солнечной и ветровой энергетики, поэтому актуальным является направление разработки и внедрения мобильных ветро-солнечных электростанций для электроснабжения автономных потребителей электроэнергии сельскохозяйственного производства.

В связи с вышеизложенным, диссертационное исследование направленное на обоснование параметров и режимов работы мобильной ветро-солнечной электростанции с минимальными массогабаритными и высокими технико-экономическими показателями для электроснабжения автономных потребителей малых фермерских хозяйств, является актуальным.

2. Новизна исследований и полученных результатов

Научной новизной исследований являются:

– методика расчёта мобильной ветро-солнечной электростанции малой мощности, позволяющей определить ее параметры и режимы работы, а также оптимальное соотношение мощностей отдельных источников энергии;

- компьютерная модель инвертора напряжения в основных режимах его функционирования;
- алгоритм работы автоматизированной системы управления мобильной ветро-солнечной электростанцией;
- способ определения рациональной структуры мобильной энергоустановки на основе экономических и массогабаритных показателей.

3. Степень достоверности и обоснованности результатов исследований

Достоверность научных положений и выводов диссертации подтверждается правильностью использования теоретических методов исследования.

Автор достаточно корректно использует известные научные методы исследований обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций. Основу исследований составили теория электрических цепей, основы теории электрических машин и силовой преобразовательной техники, методы статической оценки точности результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Достоверность исследований подтверждается сопоставлением результатов компьютерного моделирования и экспериментальных исследований. Расхождение средних значений исследуемых параметров теоретических и экспериментальных данных не превысило $\pm 4,4 \%$.

4. Научная и практическая значимость исследований

Научная и практическая значимость результатов исследований заключается:

- в обосновании параметров и режимов работы автономных потребителей электроэнергии малых фермерских хозяйств, занимающихся разными видами деятельности;
- в результатах анализа известных конструктивных решений автономных систем электроснабжения;
- в разработке структурно-схемного решения мобильной ветро-солнечной электростанции и алгоритма работы её автоматической системы управления;
- в разработке принципиальной электрической схемы, компьютерной и физической модели инвертора напряжения и получении результатов исследований;
- в технико-экономическом обосновании постановки на серийное производство мобильных ветро-солнечных электростанций.

Практическая значимость полученных автором результатов подтверждается актами об использовании результатов исследований в ООО «Электротехнологии-Сервис» и ООО «Солнечный центр», а также о внедрении их в учебный процесс ФГБОУ ВО «КубГАУ».

5. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Полученные результаты исследований, расширяют и углубляют знания в разработке мобильных электростанций для электроснабжения автономных потребителей электроэнергии. Внедрение мобильных электростанций снизит себестоимость продукции и повысит рентабельность сельскохозяйственного производства. Применение предложенного структурно-схемного решения мобильной ветро-солнечной электростанции повысит также её конкурентоспособность в сравнении с известными техническими решениями мобильных электростанций.

Основными рекомендациями для проектирования энергоэффективных мобильных ветро-солнечных электростанций являются:

– для разработки энергоэффективных структурно-схемных решений мобильных электростанций необходимо использовать методику расчёта и способ выбора рациональной структуры мобильной электростанции, рассмотренные в диссертации;

– дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку энергоэффективных функциональных элементов станций: источников, преобразователей и стабилизаторов параметров электроэнергии;

– значительно улучшить эксплуатационно-технические характеристики мобильных электростанций можно за счёт модульного агрегатирования основных её функциональных элементов.

Результаты исследований могут быть использованы при разработке мобильных электростанций, предназначенных для работы в других отраслях народного хозяйства, а также для обеспечения аварийно-спасательных работ и аварийно-восстановительных работ в районах стихийных бедствий и разрушений.

6. Оценка содержания работы

Общий объём диссертации 124 страницы. Структурно работа содержит введение, 4 главы, заключение, список литературы и приложение.

По результатам исследований опубликовано 20 научных работ, включая одну статью, размещённую в издании, индексируемом в БД Scopus, 8 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Результаты выполненного диссертационного исследования докладывались и обсуждались на 9 международных и 4 всероссийских научно-практических конференциях.

Автореферат отражает содержание диссертации.

Во введении раскрывается актуальность работы, степень разработанности темы, раскрыты научная проблема и рабочая гипотеза, сформулированы цель и задачи исследования, объект и предмет исследований, теоретическая и практическая значимость работы, приведены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе проведён анализ востребованности источников электроэнергии в малых фермерских хозяйствах. Рассмотрены известные конструктивные решения и особенности работы мобильных электростанций на возобновляемых источниках, а также варианты их построения. Дана технико-экономическая оценка функциональным элементам, применяемых в современных автономных системах электроснабжения. Рассмотрены энергетические и экономические показатели ветроэнергетических и солнечных фотоэнергетических установок. Сформулированы рабочая гипотеза, цель и задачи исследований.

Во второй главе разработана структурная схема и алгоритм работы автоматической системы управления мобильной ветро-солнечной электростанцией и рассмотрены особенности её работы. Разработана методика инженерного расчёта мобильной ветро-солнечной электростанции. Рассмотрены основные этапы проектирования мобильных электростанций.

В третьей главе предложена функциональная схема инвертора напряжения для мобильной ветро-солнечной электростанции. Разработана принципиальная электрическая схема и компьютерная модель инвертора напряжения. Приведены результаты исследований компьютерной модели.

В четвертой главе раскрыта методика, содержание испытательного стенда инвертора напряжения и приведены результаты экспериментальных исследований. Рассмотрен способ определения рациональной структуры мобильной энергоустановки на основе экономических и массогабаритных показателей. Проведено технико-экономическое обоснование постановки на серийное производство мобильных ветро-солнечных электростанций малой мощности.

В заключении раскрыты основные итоги выполненной работы в соответствии с поставленными задачами, даны рекомендации производству и раскрыты перспективы дальнейших исследований по теме работы.

7. Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации

В диссертации Коломейцева Александра Эдуардовича присутствуют практически все основные компоненты исследования, которые необходимы при формировании кандидатской диссертации.

Диссертация выполнена на высоком научно-методическом уровне её содержание соответствует формулировке темы.

Диссертация и автореферат написаны технически грамотно, оформлены аккуратно, изложение материала методически выдержано, логически последовательно. Графический материал хорошо дополняет текстовую часть и выполнен аккуратно, хотя и некоторыми ошибками и на нарушениями действующих стандартов. Представленные рисунки и таблицы наглядно отражают ход исследований.

Выводы и предложения в достаточной мере подтверждены результатами исследований, обладают новизной и соответствуют содержанию работы.

Предложенные автором диссертации решения аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Замечания:

– как известно, улучшение массогабаритных показателей сопровождается ухудшением других показателей, каких?

– с какой целью в п.1.4 приведены аналитические выражения для оценки энергетических показателей ветроустановок и солнечных фотоэнергетических установок, если оценка энергетических показателей разработанной мобильной электростанции не проводилась?

– в диссертации чётко не выделены отличительные признаки предложенной методики расчёта мобильной ветро-солнечной электростанции, рассматриваемой в п.2.2, в сравнении с известными методиками;

– в известных технических решениях мобильных энергосистем функцию контроля параметров осуществляет контроллер, в чём была необходимость разработки автоматической системы управления мобильной электростанцией?

8. Заключение

Диссертационная работа Коломейцева Александра Эдуардовича на тему: «Параметры и режимы работы мобильной ветро-солнечной электростанции малых фермерских хозяйств», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса, имеет внутреннее единство, выполнена на достаточно высоком теоретическом и методическом уровне. Она является завершённой, самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, которая по содержанию, объекту и направлению исследований соответствует паспорту специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса.

Автореферат полностью отражает основное содержание и положения диссертации. Выводы и рекомендации, полученные в результате исследований, в целом достаточно аргументированы, обладают новизной и достоверностью.

В диссертации изложено новое научно-обоснованное техническое решения актуального вопроса – разработка и внедрение энергоэффективных технологий в сельскохозяйственное производство за счёт применения мобильных ветро-солнечных электростанций. Совокупность теоретических положений, разработанных автором на основании выполненных исследований, является решением актуальной научно-технической задачи, имеющей важное значение для развития сельского хозяйства страны, что удовлетворяет критериям п.п. 9 и 10 Положения о присуждении ученых степеней.

Содержание диссертации и научные результаты, полученные соискателем в процессе достижения поставленной цели исследования и решения

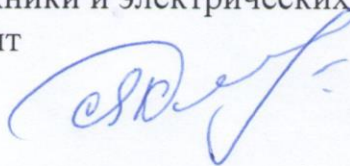
ставленных задач достаточно полно изложены в 20 научных работах, включая одну статью, размещенную в в издании, индексируемом в БД Scopus, 8 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Результаты выполненного диссертационного исследования докладывались и обсуждались на 9 международных и 4 всероссийских научно-практических конференциях, что удовлетворяет критериям п.п. 11-13 Положения о присуждении ученых степеней.

Таким образом, диссертация отвечает критериям п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Коломейцев Александр Эдуардович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса.

Диссертационная работа и отзыв на неё рассмотрены, обсуждены и одобрены на заседании кафедры электротехники и электрических машин ФГБОУ ВО «КубГТУ» (протокол № 11 от 26 марта 2024 г.).

Заведующий кафедрой электротехники и электрических машин,
кандидат технических наук, доцент

«26» марта 2024 г.



Я.М.Кашин.

Адрес организации: 350072, Южный федеральный округ, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Московская, д.2.

Телефон: (861) 274-52-53; (861) 255-25-32.

Адрес электронной почты: adm@kgtu.kuban.ru.

Сайт: <https://kubstu.ru/>

Сведения о ведущей организации

по диссертации Коломейцева Александра Эдуардовича на тему: «Параметры и режимы работы мобильной ветро-солнечной электростанции малых фермерских хозяйств», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса (технические науки).

Полное наименование организации в соответствии с уставом	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет»
Сокращенное наименование организации в соответствии с уставом	ФГБОУ ВО «КубГТУ»
Организационно-правовая форма	Государственное учреждение
Ведомственная принадлежность организации	Министерство науки и высшего образования РФ
Почтовый индекс и адрес организации	350072, Россия, Краснодарский край г. Краснодар, ул. Московская, д. 2
Адрес электронной почты организации	adm@kgtu.kuban.ru
Официальный сайт организации	https://kubstu.ru/
Телефон	(861) 255-84-01
Телефон/факс	(861) 259-65-92
Основные публикации ведущей организации, затрагивающие сферу диссертационного исследования соискателя	1. Гибридные энергетические комплексы: преимущества, конструктивные особенности установок и методы повышения эффективности / Кашин Я.М., Копелевич Л.Е., Самородов А.В., Митин В.Н., Шкода В.В. // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2023. – № 3. – С. 120–138.

2. Использование возобновляемых источников энергии для энергоснабжения нефтегазовых месторождений / Кашин Я.М., Митин В.Н., Батышев А.И. // В сборнике: Повышение эффективности разработки нефтяных и газовых месторождений на поздней стадии. материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию КубГТУ. Краснодар, 2023. – С. 109–115.

3. Кашин Я.М. Перспективы в возобновляемой энергетике для модернизации агропромышленного производства /, Алёнкин М.В. // В сборнике: Малая энергетика: проблемы, задачи и перспективы. Материалы Международной научно-практической конференции. Краснодар, 2023. – С. 77–79.

4. Методика определения электровыработки солнечной батареи / Кашин Я.М., Белов А.А., Пауков Д.В., Гудина А.С., Трескинская А.А. // В сборнике: Современные электротехнические и информационные комплексы и системы. Материалы V Международной научно-практической конференции преподавателей, аспирантов и научно-технических работников, посвящённой 105-летию со дня образования КубГТУ. – 2023. – С. 14–17.

5. Определение эквивалентного времени электровыработки солнечной батареи при ее пиковой мощности на объектах Краснодарского края и Республики Адыгея / Кашин Я.М., Белов А.А., Пауков Д.В., Малеева А.В., Трескинская А.А. / В сборнике: Технические и технологические системы. Материалы XIV Международной научной конференции. Краснодар, 2023. – С. 162–167.

6. Состояние и перспективы развития гибридных (ветро-солнечных) энергетических комплексов / Кашин Я.М., Ким В.А., Ерлыков М.А., Рыбка З.В. // Новое в российской электроэнергетике. – 2023. – № 9. – С. 31–38.

7. Сравнительный анализ данных электровыработки фотоэлектрической станции, полученных посредством автоматизированных систем расчета и в процессе эксплуатации / Кашин Я.М., Самородов И.Б., Белов А.А., Трескинская А.А. // Новое в российской электроэнергетике. – 2023. – № 8. – С. 24–35.

8. Синтез гибридного энергетического комплекса на базе многовходовых преобразователей энергии / Кашин Я.М., Князев А.С., Копелевич Л.Е., Самородов А.В., Кашин А.Я. // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". 2022. – № 6. – С. 152–162.

<p>9. Аксиальный трехходовый бесконтактный ветро-солнечный генератор / Кашин Я.М., Кашин А.Я., Самородов И.Б. Патент на изобретение 2738435 С1, 14.12.2020. Заявка № 2020105349 от 04.02.2020</p>
<p>10. Стабилизированная двухходовая ветро-солнечная аксиально-радиальная электрическая машина-генератор / Кашин Я.М., Кашин А.Я., Князев А.С. Патент на изобретение RU 2685424 С1, 18.04.2019. Заявка № 2018128657 от 03.08.2018</p>
<p>11. Ветро-солнечная двухходовая генераторная установка / Кашин Я.М., Квон А.М., Копелевич Л.Е., Самородов А.В., Христофоров М.С. // Сельский механизатор. – 2019. – № 7. – С. 32-34.</p>
<p>12. Ветро-солнечный генератор и его характеристики / Кашин Я.М., Копелевич Л.Е., Самородов А.В., Ким В.А., Артеян К.З. // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2019. – № 6. – С. 201–214.</p>
<p>13. Пат. 2759192 RU, 16.03.2021. Гибридный энергетический комплекс / Я.М. Кашин, // Опубл. 10.1.2021. Бюл № 31.</p>

Проректор ФГБОУ ВО

«Кубанский государственный технологический университет»

по научной работе и инновациям

канд. техн. наук, доцент



В.В.Шапошников

«26» марта 2024 г.