

АННОТАЦИЯ

диссертационной работы Талдыбаевой Айгул Саулетжановны: «Разработка системы энергообеспечения передвижного стригального пункта отгонного овцеводства», представленной на соискание степени доктора PhD по специальности: 6D081200 – Энергообеспечение сельского хозяйства

1. Актуальность темы исследования.

Одним из значимых видов продукции получаемой в овцеводстве является шерсть. Качество и количество получаемой шерсти во многом зависит от того, как организуется процесс работы при машинной стрижке овец, какие применяются технология и технические средства.

В хозяйствах для машинной стрижки овец используют целый ряд установок, которые по технологическим, эксплуатационным, технико-экономическим показателям классифицируются на стационарные, переносные и автономные мобильные стригальные.

Наиболее эффективными применительно к складывающейся ситуации в овцеводстве с преобладанием хозяйств с относительно небольшим поголовьем овец являются автономные мобильные стригальные пункты.

В этом направлении велись работы в НПЦ «Агроинженерия» по проектированию, изготовлению и производственному испытанию передвижного стригального пункта (ПСП). ПСП оснащается передовым основным и вспомогательным стригальным оборудованием. Энергоснабжение ПСП и создание за счёт этого благоприятных, комфортных условий труда, обеспечение горячей водой гигиенических и хозяйственных нужд являются технологической необходимостью. По условиям ведения современного овцеводства ПСП всегда удален от источников централизованного энергоснабжения. Поэтому важнейшим нерешенным вопросом является энергообеспечение ПСП.

Для повышения эффективности системы энергообеспечения необходимо снизить затраты на потребляемую энергию. Одним из путей снижения затрат является выбор рационального сочетания потребляемых энергоресурсов в системе энергообеспечения с использованием возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

При выборе системы возникают различные варианты, среди которых наиболее распространенными являются автономные дизельные установки, солнечные, ветровые, газовые и биогазовые, теплонасосные установки и мини гидроэлектростанции. В этом случае система энергообеспечения должна иметь научно обоснованную структуру и может иметь рациональный состав и вид используемых энергетических источников.

Таким образом, существует проблема, заключающаяся в создании эффективной схемы совместного использования традиционных и возобновляемых источников для рационального сочетания потребляемых энергоресурсов в системе энергообеспечения ПСП. Рациональное сочетание

потребляемых энергоресурсов может быть определено на стадии проектирования системы энергообеспечения и зависит от условий замещения традиционных энергоресурсов возобновляемым источником после согласования источников между собой и с режимом потребления энергии.

Следовательно, разработка и исследование системы энергообеспечения передвижного стригального пункта является актуальной проблемой.

2. Цель диссертационного исследования – разработка и обоснование оптимальных параметров системы автономного энергообеспечения передвижного стригального пункта отгонного овцеводства на базе возобновляемых источников энергии.

3. Задачи исследования:

- проведение анализа современных систем автономного энергообеспечения удаленных сельскохозяйственных объектов и определить энергетические характеристики потребителей и источников возобновляемой энергии для передвижного стригального пункта;
- провести обоснование конструктивно-технологической, структурной схем, составить математические модели, выполнить компьютерное моделирование и определить оптимальные параметры системы автономного энергообеспечения передвижного стригального пункта;
- разработать методику, выполнить лабораторные и производственные экспериментальные исследования системы энергообеспечения для проверки достоверности результатов моделирования;
- по результатам производственных испытаний определить технико-экономические показатели системы энергообеспечения передвижного стригального пункта.

4. Методы исследования: патентные, аналитические, статистические, инженерно-расчетные исследования, а также методы экспериментального моделирования на макетных образцах оборудования.

5. Основные положения, выносимые на защиту:

1. Зависимости интенсивности солнечного излучения применительно к месту локации передвижного стригального пункта, гарантированные с заранее заданной вероятностью.

2. Характеристики потребителей электрической энергии передвижного стригального пункта и его типичный суточный график нагрузки.

3. Методика и компьютерная программа позволяющая производить расчеты оптимальных параметров фотоэлектрических установок и аккумуляторных батарей.

4. Имитационная модель в MatLab/Simulink, позволяющая оценить выходные характеристики и точки максимальных мощностей солнечных модулей.

5. Результаты моделирования в среде MatLab/Simulink и

экспериментальных исследований режимов работы универсальных коллекторных двигателей стригальных машинок.

6. Результаты экспериментальных исследований зарядно-разрядных характеристик накопителя энергии - аккумуляторных батареи в составе фотоэлектрической установки.

7. Результаты технико-экономического расчета системы энергообеспечения передвижного стригального пункта, позволяющие оценить капитальные и эксплуатационные затраты на энергоснабжение по сравнению с использованием жидко топливного генератора.

6. Описание основных результатов исследования.

На основании данных, полученных при исследовании режимов и уровней энергопотребления потребителей ПСП, определены энергетические характеристики потребителей, построены суточные графики электрической нагрузки. Для электроприемников ПСП с номинальной мощностью до 4,5–5 кВт целесообразно использовать автономную систему энергоснабжения на основе солнечной фотоэлектрической установки (СФЭУ), способную обеспечивать необходимую суточную выработку электроэнергии. Разработана методика расчета и определены оптимальные параметры установки. Проведено моделирование переходных процессов универсальных коллекторных двигателей, применяемых в ПСП, в среде MatLab/Simulink и подтверждена возможность устойчивой работы автономной системы энергообеспечения. Исследованы зарядно-разрядные характеристики аккумуляторов в составе СФЭУ, контроллер заряда обеспечивает стабильную работу аккумуляторных батарей, а экспериментальные данные подтвердили достоверность результатов моделирования.

Разработанные методы моделирования, компьютерная программа расчета и экспериментальные испытания представляют профессиональный интерес для специалистов, работающих в данной сфере, магистрантов и докторантов.

Результаты исследований подтверждают возможность эффективного использования автономной солнечной фотоэлектрической установки для энергообеспечения ПСП в условиях отгонного овцеводства.

7. Обоснование новизны и важности полученных результатов:

- по результатам исследований изготовлен и испытан опытный образец передвижного стригального пункта;
- разработаны рекомендации по внедрению автономной системы энергообеспечения передвижного стригального пункта в фермерских хозяйствах и малых фермах;
- разработана методика расчета и проектирования системы энергообеспечения передвижного стригального пункта.

8. Соответствие направлениям развития науки или государственным программам.

Тема диссертации напрямую связана с Концепцией по переходу Республики Казахстан к «Зеленой экономике» и выполнялась в соответствии с государственными программами Министерства высшего образования и науки Республики Казахстан, в рамках грантовых проектов МВОН РК по приоритету «Энергетика и машиностроение», проект № 0118РК01342, Инв. № 0218РК01252 по теме «Исследования и создание технологий и системы машин для отгонного овцеводства» на 2018-2020 гг.

9. Описание вклада докторанта в подготовку каждой публикации.

Докторант, в составе исследовательской группы грантового проекта Комитета науки МВОН РК, участвовала и самостоятельно исследовала теоретические закономерности и экспериментальные зависимости. Обладая соответствующими базовыми знаниями и опытом.

Подготовила и опубликовала, в соавторстве, 12 научных трудов, из них: 4 статьи, с результатами анализа и обоснования оптимальных параметров системы энергообеспечения, технико-экономического расчета, хозяйственных испытаний, в научных изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества образования и науки МВОН РК, 3 статьи, с результатами исследований системы, в материалах международных научно-практических конференций, 3 статей, с результатами теоретического и экспериментального анализа в зарубежных изданиях, входящих международную базу данных научных журналов компании Scopus. В соавторстве подготовила заявку на изобретение: патент на полезную модель РК №4610 «Передвижной стригальный пункт для овец» и патент №5295 «Комплекс для перевозки и хранения шерсти».

Требование для международного рецензируемого журнала касательно наличия в базе данных Scopus показателя процентиля по Cite Score не менее 35, выполнено полностью.

В период обучения прошла зарубежную стажировку (г. Минск, Беларусь). Работа заслушивалась на научных конференциях, ежегодных отчетах соискателя. С докладами по теме диссертации выступала на: Международных конференциях: Международная научно-практическая конференция «Совершенствование методологии познания в целях развития науки», г. Россия, 2019г.;

XXIII Международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов «Научная молодёжь в аграрной науке: достижения и перспективы» в рамках проведения Года Молодежи Республики Казахстан. КазНАУ, г. Алматы, Казахстан, 2019г.;

XI Международная научно-техническая конференция «Энергетика, инфокоммуникационные технологии и высшее образование». НАО «Алматинский университет энергетики и связи им. Г. Даукеева», г. Алматы, Казахстан, 2020г.

10. Объем и структура диссертации.

Работа изложена на 105 страницах компьютерного текста, содержит 56 рисунков, 20 таблиц, 2 страницы приложений. Список использованных источников включает 125 наименования.