

Наименование проекта: ИРН АР14872147 «Разработка эффективной системы электроснабжения автономных потребителей на базе ветроэлектростанции специальной конструкции».

Актуальность: В условиях роста потребления энергии важно снизить затраты в системе электроснабжения. Это актуально для автономных потребителей, которые, как правило маломощные, а в сельском хозяйстве потребление электроэнергии может носить и сезонный характер, что приводит к большим затратам.

Использование возобновляемой энергии позволит снизить затраты на потребляемую энергию путем замещения органического топлива. Климатические и природные условия Республики Казахстан предоставляют широкие возможности для использования энергии ветра.

Решение данной проблемы возможно путем совершенствования ветроустановки с применением специальной конструкции. Предлагается принцип вращения якорной и индукторной частей генератора от отдельных встречно вращающихся ветроколес.

Цель: Целью проекта является разработка для автономных потребителей эффективной системы электроснабжения на базе ветроэлектростанции специальной конструкции с повышенной выработкой электрической энергии.

Ожидаемые и достигнутые результаты: Будет проанализирован опыт и условия использования возобновляемой энергии в системе электроснабжения и приведены структуры системы электроснабжения с использованием ветроэлектрической установки. Будет систематизирован опыт и условия использования: энергии ветра, традиционных источников энергии и возобновляемой энергии в системе автономного электроснабжения. Будет опубликована по результатам исследований научная статья или обзор в рецензируемом зарубежном или отечественном издании, рекомендованном КОКСОН МОН РК. Будет подана заявка на получение патента или полезной модели Республики Казахстан. Будет подана заявка на получение патента Евразийской патентной организации. В ходе исследования будут определены: основные конструктивные и режимные параметры ветроустановки и установлены их взаимосвязь на основе моделирования режима выработки электроэнергии; аэродинамические характеристики ветроколеса с определением основных параметров и показателей, как быстроходность ветроколеса, развиваемый момент. Будут разработаны модели взаимодействия: ветрового потока с ветроколесами, ветрового потока-ветроколеса-электрогенератора. Будут разработаны: лабораторная модель ветроустановки специальной конструкции; модель ветромеханической части ветроустановки на основе двух; модель электрогенератора и ветроустановки. Будет создан опытно-конструкторский образец ветроустановки специальной конструкции для систем электроснабжения. Будут опубликованы результаты исследований в научных статьях и (или) обзорах в рецензируемых научных изданиях по научному направлению проекта, индексируемых в Science Citation Index Expanded базы

Web of Science и (или) имеющих проценти́ль по CiteScore в базе Scopus не менее 35 (тридцати пяти), в научных статьях или обзорах в рецензируемом зарубежном или отечественном издании, рекомендованном КОКСОН МОН РК. Будут поданы заявки на получение патентов или полезных моделей Республики Казахстан. Будут поданы заявки на получение патентов Евразийской патентной организации. Будет апробирована ветроустановка специальной конструкции для систем электроснабжения. Будет разработана методика и программа эксперимента. Проведение опыта и сбор данных. Анализ опытных данных и результатов эксперимента. Будет оформлен и опубликован отчет научного проекта. Будут опубликованы результаты исследований в научных статьях и (или) обзорах в рецензируемых научных изданиях по научному направлению проекта, индексируемых в Science Citation Index Expanded базы Web of Science и (или) имеющих проценти́ль по CiteScore в базе Scopus не менее 35 (тридцати пяти) и в научных статьях или обзорах в рецензируемом зарубежном или отечественном издании, рекомендованном КОКСОН МОН РК. Будут изданы учебное пособие и монография в отечественном издательстве. По итогам реализации проекта научным руководителем проекта будет подготовлен один доктор философии (PhD) и один магистр технических наук по группе образовательных программ M135 - Энергообеспечение сельского хозяйства.

Члены исследовательской группы:

Султанбек Сансызбаевич Исенов – декан энергетического факультета, кандидат технических наук, ассоциированный профессор, руководитель проекта.

Scopus Author ID - 55565980900,

[https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55565980900;](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55565980900)

Researcher ID Web of Science: H-8811-2018,

[https://www.webofscience.com/wos/author/record/18967403;](https://www.webofscience.com/wos/author/record/18967403)

ORCID: 0000-0003-4576-4621, [http://orcid.org/0000-0003-4576-4621;](http://orcid.org/0000-0003-4576-4621)

[https://publons.com/researcher/1933590/sultanbek-s-issenov/;](https://publons.com/researcher/1933590/sultanbek-s-issenov/)

Бауыржан Кайдарович Шапкенов - кандидат технических наук, профессор, старший научный сотрудник;

ORCID ID 5719-3875-007;

Анара Даукеновна Умурзакова, доктор PhD, старший научный сотрудник;

Scopus Author ID – 56485976200;

Elibrary AuthorID: 834837, Elibrary SPIN-код: 8079-5187;

[https://orcid.org/0000-0001-7683-5256;](https://orcid.org/0000-0001-7683-5256)

Руслан Маратбекович Искаков - кандидат технических наук, ассоциированный профессор (доцент); научный сотрудник.

Scopus Author ID: 55965285900,

[https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55965285900;](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55965285900)

Researcher ID Web of Science: P-7436-2017,

[https://publons.com/researcher/2045750/ruslan-maratbekovic-m-iskakov/;](https://publons.com/researcher/2045750/ruslan-maratbekovic-m-iskakov/)

<https://orcid.org/0000-0002-5948-2636>;

Аргын Бауыржанулы Кайдар - докторант 3 курса по образовательной программе «Энергообеспечение и автоматизация сельского хозяйства», научный сотрудник.

Алишер Талғатұлы Балтин - докторант 2 курса по образовательной программе «Электротехнические комплексы и системы», научный сотрудник.

Информация для потенциальных пользователей: Для распространения результатов работ среди потенциальных пользователей, сообщества ученых и широкой общественности, результаты проекта будут докладываться на научных конференциях, семинарах, форумах, публиковаться в отечественных и зарубежных изданиях.

Дополнительная информация: Будет получен высокий социальный и экономический эффект.

Достигнутые результаты (за 2022 год).

1. Системно проанализирован опыт и условия использования возобновляемой энергии в системе электроснабжения с использованием ветроэлектрической установки. Проведено изучение отечественной и зарубежной научно-технической и патентно-лицензионной информации по направлению исследования. Выявлена востребованность малых ветроэлектрических установок (ВЭУ) для сельскохозяйственных объектов, что создает предпосылки в исследовании и разработке энергоэффективных ветроэлектрических систем автономного электроснабжения.

2. Систематизирован опыт и условия использования традиционных источников энергии в системе автономного электроснабжения. Проведенный анализ показал, что существующие схемы электроснабжения промышленных предприятий отвечают необходимым требованиям по электроснабжению. Несколько иначе выглядит электроснабжение сельскохозяйственных потребителей и населённых пунктов в сельской местности в виду своей особенности, наличием большого числа маломощных и рассредоточенных на большой территории потребителей электрической энергии. Передача электрической энергии по сельским электрическим сетям из-за протяженности требует больших затрат на их эксплуатацию. При этом в стоимости электроэнергии 75% приходится на ее передачу. В целях поддержания продовольственной безопасности необходимо развивать сельское хозяйство. Важным фактором развития является энергообеспеченность потребителей, в первую очередь обеспеченность качественной электрической энергией.

3. Динамика ввода новых мощностей на базе ВИЭ за последнее десятилетие показывает стабильный прирост новых мощностей и установленная мощность почти удваивается. При этом наибольший прирост наблюдается в ветро- и гелиоэнергетике. Развитие ВИЭ для электроснабжения удаленных сельских объектов позволит решить ряд важных проблем: эффективно применять все источники энергии удаленных

районов для электроснабжения за счет создания автономного энергоснабжающего объекта и обеспечить бесперебойный процесс производства и потребления производимой энергии за счет системной работы двух или более энергоустановок на основе ВИЭ. Среди ВИЭ, большое развитие получили ветроэлектрические установки, поскольку являются менее капиталоемкими. Для использования энергии ветра в системе электроснабжения удаленных сельских объектов, необходимо изучить ее особенности.

4. Систематизирован опыт и условия использования энергии ветра для автономного электроснабжения. При проведении анализа литературных источников было выявлено, что главным показателем, позволяющим оценить эффективность ветроэнергетики, являются эффективные конструкции для территории с малой скоростью ветровых потоков. Порядка 50% территории Казахстана имеет среднегодовую скорость ветра 4-5 м/с, а ряд районов имеет скорость ветра 6 м/с и более, что предопределяет очень хорошие перспективы для развития ветроэнергетики малой мощности.

В этих условиях разработка маломощных ВЭУ специальной конструкции, вырабатывающие электрическую энергию при малой скорости ветра, позволят повысить эффективность ветроиспользования. Такие ВЭУ востребованы для электроснабжения маломощных сельскохозяйственных потребителей, и более актуальны для удаленных, где требуется автономные источники питания.

Список публикаций и поданных патентов опубликованных в рамках научного проекта (со ссылками).

1. С.С. Исенов, А.Б. Кайдар, Б.К. Шапкенов, С.К. Шерьязов Исследование ветроустановки в системе автономного электроснабжения. // Вестник Торайгыров университета, Павлодар. Энергетическая серия, № 3. 2022. с. 80-97. ISSN 2710-3420. Научный журнал рекомендован КОКСОН МОН РК. <http://vestnik-energy.tou.edu.kz/storage/journals/165.pdf>

2. А.Б. Кайдар, С.С. Исенов, С.К. Шерьязов Автономные ветросолнечные электростанции для сельскохозяйственных потребителей. // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения 18(2): «Наука XXI века - эпоха трансформации», I том, часть IV, (6 октября 2022 года): - Астана, 2022. - с. 164-168. ISBN: 978-601-257-232-2. https://kazatu.edu.kz/ru/pages/nauka/novosti-nauki_20220121052309/sborniki-naucnyh-konferencij

3. Подана заявка на получение 1 (одного) патента или полезной модели Республики Казахстан. Заявке присвоен регистрационный номер №2022/0738.1 от 21.11.2022 г.

4. Подана заявка на получение 1 (одного) патента Евразийской патентной организации. Входящий номер национального ведомства 2022-53506. Регистрационный номер заявки в национальном ведомстве 2022/066 от 22.11.2022 г.