

4. Ёллыбаев А. Оценка мелиоративного состояния орошаемых земель : науч.- произв. пособие для землевладельцев и дехканов / А. Ёллыбаев, Я. Сейиткулиев, О. Джумадурдыев. – Ашхабад : Ылым, 2019. – 25 с. – Режим доступа: <https://www.tohi.edu.tm/usulygollanma/ru/file/15.pdf>.

МЕТОДЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ, ВЫРАБАТЫВАЕМОЙ КОМБИНИРОВАННЫМИ СТАНЦИЯМИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ

К. Сарыев

*Научно-производственный центр «Возобновляемые источники энергии»
Государственного энергетического института Туркменистана, г. Мары*

Рассмотрены вопросы, связанные с бесперебойным обеспечиванием электроэнергией потребителей, удаленных от центральной электрической станции в климатических условиях Туркменистана. Объяснен способ подключения к электроэнергетической системе и описана актуальность проектирования комбинированных систем для производства электроэнергии. На научной основе изучено подключение комбинированных систем фотоэлектрических солнечных и ветряных электростанций к энергосистеме.

Ключевые слова: электроэнергетическая система, комбинированная станция, подключение к энергосистеме, Туркменистан.

На сегодняшний день во всем мире вопросы по энергосбережению и защите окружающей среды от вредных выбросов (CO₂) становятся все более актуальными и первоочередными. Это тесно связано с защитой окружающей среды от вредных выбросов и целесообразным использованием природных ресурсов. Для достижения этих целей 13 марта 2021 г. Президентом Туркменистана был принят Закон «О возобновляемых источниках энергии». В данное время разрабатываются нормативно-правовые акты для дальнейшего развития и внедрения возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в Туркменистане. Также в целях обеспечения стабильного развития экономики, расширения использования возобновляемых и нетрадиционных источников энергии, т. е. альтернативных и вторичных источников энергии, разработки энергосберегающих и инновационных технологий и сбережения и надежности энергоресурсов утверждены «Государственная программа по энергосбережению на 2018–2024 годы», «Концепция развития региона Туркменского озера Алтын-Асыр на 2019–2025 годы». В рамках этой Концепции с целью защиты окружающей среды и внедрения экологически чистой «зеленой» технологии ведутся строительные работы по строительству комбинированной солнечной и ветровой электростанции общей мощностью 10 МВт. Далее в целях диверсификации топливно-энергетических ресурсов Туркменистана для увеличения экспортного потенциала электрической энергии, обеспечения отдаленных населенных регионов страны доступной и экологически чистой энергией, улучшения социальных вопросов населения и развитию промышленности, а также для достижения целей стабильного развития и Парижского соглашения по климату утверждены «Национальная стратегия по развитию возобновляемой энергетики Туркменистана до 2030 года» и «Программа развития энергетической дипломатии Туркменистана на 2021–2025 годы» [1].

В настоящее время электроэнергетическая система многих стран мира сталкивается с вопросами, связанными со значительными преобразованиями в энергетической отрасли. Цель преобразований – обеспечить доступ к недорогим, надежным источникам энергии для всех потребителей. При достижении этой цели важным вопросом является обеспечение эффективного подключения традиционных и возоб-

новляемых источников энергии, генерируемых на малых объектах, к сетям крупных электростанций с высокочастотным распространением электромагнитного излучения. Поэтому необходимо обосновать использование возобновляемых источников энергии в естественных геофизических процессах, т. е. речном стоке, динамике атмосферы и солнечной радиации. В то же время метод оценки жизнеспособности соответствующих установок остается более сложной проблемой. В этом случае приходится использовать энергию от естественных геофизических процессов, что приводит к некорректной оценке использования запасов статической энергии.

С улучшением системы энергоснабжения в ряде стран открываются широкие возможности для достижения экономической эффективности в распределении электроэнергии. Исходя из этого, предлагается использовать комбинированные технологии, т. е. солнечные и ветряные электростанции и дизель-генераторы, с учетом возможности локальных запасов энергии [2]. В результате с учетом потенциала местных энергоресурсов является важным вопросом определение приоритетных направлений центральной системы электроснабжения для надежного электроснабжения удаленных потребителей. Для этого надо учитывать то, что технические проблемы в системе передачи и распределения электрической энергии выявляют экономически невыгодную позицию, требующую разработки усовершенствованных схем подключения установок ВИЭ к электроэнергетической системе. Независимо от вида производимой электроэнергии обеспечение потребителей электроэнергией приводит к возникновению различных технических проблем в системе снабжения децентрализованных объектов от электроэнергетической сети. Эти технические проблемы в порядке поставок объясняются тем, что они влекут за собой высокие экономические затраты.

Децентрализованные объекты характеризуются большим разнообразием мощности электроустановок, режимов энергопотребления и требований к качеству электроэнергии [3]. В связи с этим возникают трудности при классифицировании их. К общим группам потребителей для электроснабжения децентрализованных объектов относятся:

– мелкие частные потребители мощностью от 1 до 10 кВт (населенные пункты вдали от децентрализованной системы электроснабжения, метеостанции, оборудование системы связи, сельскохозяйственная аренда, приграничные связи и мелкие скотоводы и т. п.);

– потребители без промышленных предприятий с установленной мощностью от 10 до 100 кВт (самостоятельные здания и малые районы, различные здания сферы быта, предприятия торговли и здравпункты и др.);

– промышленные предприятия с установленной мощностью от 100 до 1000 кВт (магистральные нефтегазовые, химические предприятия);

Одним из специфических признаков потребности в электроэнергии децентрализованных объектов является резкое изменение графика нагрузки электроэнергии в течение суток и года. В связи с этим было определено по сезонам года потребление потребителей, децентрализованных от электроэнергетической сети. При обеспечении потребителей электроэнергией учтены потери при передаче электроэнергии по магистральным линиям электропередач. Для снижения потерь, вызванных различными техническими условиями в проводниках, была исследована возможность совместного использования комбинированных технологий, т. е. фотоэлектрических солнечных и ветроэлектрических станций. В такой ситуации для надежного электроснабжения потребителей необходимы простой, надежный, экономичный и удобный

источник питания, а также возможность эффективного использования мощности установки в широком диапазоне [4].

К числу важнейших направлений развития систем энергоснабжения потребителей, обеспечивающих повышение качества и экономической эффективности электроснабжения за счет снижения потребления природных энергоресурсов, относится применение возобновляемых источников энергии. Для зон децентрализованного электроснабжения чрезвычайный интерес представляют комбинированные установки, включающие в себя ветроагрегаты и фотоэлектрические генерирующие установки.

На практике, как правило, применяются следующие схемы организации автономного электроснабжения: распределительная система постоянного тока и распределительная система переменного тока.

Отличительной особенностью распределительной системы постоянного тока является отсутствие необходимости синхронизации источников электроэнергии между собой, что позволяет при наличии соответствующих коммутационных устройств производить оперативные переключения без остановки, с минимальным влиянием на потребителя. Также это позволяет избежать дополнительных потерь электроэнергии, вырабатываемой ветрогенераторами и фотоэлектрическими модулями, связанных с дополнительным преобразованием в переменный ток.

Распределительная система переменного тока является наиболее распространенным решением для организации автономного электроснабжения в силу возможности подключать к таким сетям электроприемники разного назначения, выпускаемые промышленностью.

Отличительной особенностью в сетях являются требования по соблюдению синхронизма и устойчивости сети. Как правило, в качестве опорной точки, относительно которой синхронизируются электрогенерирующие источники, используется сетевой инвертор.

Для бесперебойного электроснабжения потребителей подключение к электроэнергетической системе комбинированных солнечных и ветровых электростанций имеет ряд преимуществ, дающих экономию топливно-энергетических ресурсов, повышение надежности электроснабжения, повышение гибкости электроснабжения, сохранение термической и динамической стойкости существующих сетей и энергоузлов, а также положительные экологические аспекты [5].

Таким образом, подключение комбинированных станций к электроэнергетической системе обладает вышеуказанными преимуществами и оказывает существенное положительное влияние как на технико-экономический аспект объектов строительства, так и на социальный – в виде положительного экологического состояния региона и страны.

Литература

1. Национальная стратегия по развитию возобновляемой энергетики Туркменистана до 2030 г. – А. 2020.
2. Возобновляемая энергетика в децентрализованном электроснабжении : монография / Б. В. Лукутин [и др.]. – М. : Энергоатомиздат, 2008. – 231 с.
3. Электроснабжение сельского хозяйства / И. А. Будзко [и др.]. – М. : Колос, 2000. – 536 с.
4. Солнечная энергетика : учеб. пособие для вузов / В. И. Виссарионов [и др.]. ; под ред. В. И. Виссарионова. – М. : МЭИ, 2008. – 276 с.
5. Харченко, В. В. Микросети на основе ВИЭ: концепция, принципы построения, перспективы использования / В. В. Харченко // Энергия: экономика, техника, экология. – 2014. – № 5. – С. 20–27.