

2. С. Сейиткурбанов, В. Сергеев, Ветроэнергетические режимы Туркмении, 1983.

3. Анапольская Л.Е. и др. Ветроэнергетические ресурсы и методы их оценки Метеорология и гидрология. - 1978. - № 7. - С.11-17.

УДК 621.31/32

О.Н. Абдыкадырова¹, Б.Т. Абдыкадыров²

¹Государственный энергетический институт Туркменистана

²Средняя школа №18

Мары, Туркменистан

ВЫЗОВЫ И НЕУДАЧИ В ИНТЕГРАЦИИ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

***Аннотация.** В статье рассматриваются основные причины проблем и неудач в интеграции солнечной энергии, а также предлагаются способы их смягчения, включая технологии управления, усовершенствование систем и обучение операторов.*

***Ключевые слова:** солнечные сети, неисправности, мониторинг, эффективность, обучение операторов.*

O.N. Abdykadyrova¹, B.T. Abdykadyrov²

¹State Energy Institute of Turkmenistan,

²Secondary School №.18

Mary, Turkmenistan

CHALLENGES AND FAILURES IN SOLAR ENERGY INTEGRATION

***Abstract.** This article discusses the main causes of problems and failures in solar integration and suggests ways to mitigate them, including control technologies, system improvements, and operator training.*

***Keywords:** solar grids, failures, monitoring, efficiency, operator training.*

С интеграцией солнечной энергии в электросети мировая потребность в альтернативных экологически чистых источниках энергии растет. Солнечная энергия играет важную роль в переходе к устойчивым источникам энергии. Однако её эффективность может снижаться под воздействием различных факторов, таких как погодные условия, технические проблемы и другие. Существуют два основных типа подключения солнечных батарей: мелкомасштабное (в небольших жилых комплексах, с мощностью от 5 до 500 кВт) и крупномасштабное

(с мощностью в сотни мегаватт) подключение к электрическим сетям [1].

Крупномасштабные солнечные энергетические системы экономически более выгодны и их легче контролировать, чем мелкомасштабные. Подключение солнечной энергии к сети имеет значительные преимущества, такие как снижение потерь при передаче, повышение устойчивости сети, а также сокращение затрат на передачу и эксплуатацию, необходимых для выработки электроэнергии.

Несмотря на эти преимущества, изменчивость, непредсказуемость и природная цикличность производства энергии солнечными энергетическими системами создают определённые технические и экономические проблемы для операторов систем. Тем не менее, существует ряд практических и технических решений, которые могут способствовать дальнейшему увеличению производства солнечной энергии [2].

За счет других источников энергии энергосистема регулярно снабжается электроэнергией посредством управления системными администраторами. Однако, когда солнечная энергия подключена к сети, контроллерам сложно ее адаптировать из-за её изменчивости и зависимости от местных условий. Это связано с тем, что у солнечной энергии нет фиксированных пределов максимальной энергоэффективности, как у других источников, так как её производство зависит от погодных условий. Погодные условия меняются быстро и непредсказуемо, что требует более чуткого и оперативного реагирования со стороны диспетчеров. Кроме того, возникает потребность в дополнительных устройствах, таких как регуляторы частоты и стабилизаторы напряжения. Несоблюдение этих требований может привести к отключениям электроэнергии.

Еще одной проблемой для солнечной энергетики является её географическая зависимость. Поскольку солнечную энергию нельзя транспортировать, как ископаемое топливо, на распределение электроэнергии требуются дополнительные затраты.

Кроме того, выгодные комбинации альтернативных источников энергии (например, солнечной и ветровой) не всегда могут быть реализованы в реальных условиях, что создаёт дополнительные сложности. Эти проблемы приводят к следующим техническим трудностям при подключении солнечной энергии к сети.

1. Изменение и регулировка напряжения.

Недостаток солнечного света приводит к изменению выходной мощности солнечной энергосистемы, что вызывает нестабильность напряжения в системе низкого напряжения. Такая нестабильность

может ухудшить качество напряжения в электросети. Величина нестабильности зависит от местоположения электросети, мощности солнечной энергосистемы и структуры самой энергосистемы. Нестабильность напряжения может привести к повреждению электрооборудования, подключенного к сети, а также создать угрозу безопасности для людей, подвергающихся воздействию рассеянного света от солнечных панелей.

2. Эффект короткого замыкания.

Когда солнечная система подключена к сети, вероятность короткого замыкания возрастает. Помехи, вызванные коротким замыканием, могут возникать при прямом или непрямом контакте проводников из-за неисправностей в каналах напряжения. Короткое замыкание представляет угрозу личной безопасности, может вызвать перебои в подаче электроэнергии и повреждение оборудования.

3. Изменения и корректировка мощности.

Частота в энергосистеме должна быть близка к номинальному значению (50 Гц или 60 Гц в зависимости от региона). Несоответствия возникают, если частоты генерации электроэнергии и нагрузки не совпадают. Резкое изменение мощности солнечной системы, вызванное изменениями климата, напрямую влияет на экономику работы традиционных генераторов и требует корректировки их мощности. По мере увеличения доли солнечной энергии в системе инерция системы уменьшается, что может поставить под угрозу стабильность частоты.

4. Требуемая реактивная мощность

Реактивная мощность необходима для поддержания стабильности напряжения в электрической системе, так как она прямо пропорциональна напряжению. Поэтому каждая новая солнечная система, подключенная к сети, должна соответствовать требованиям сети, чтобы обеспечить стабильное и надежное электроснабжение. С ростом доли солнечных систем в энергосети возникают проблемы, связанные с управлением реактивной мощностью и поддержанием напряжения [3].

Кроме того, в статье рассматриваются основные причины проблем интеграции солнечной энергии и предлагаются способы их смягчения.

I. Причины сбоев в солнечных электросетях

1 Технические неисправности

Технические неисправности, такие как поломка инверторов, отказ панелей и проблемы с соединениями, являются основными факторами, вызывающими сбои в работе систем. По данным

исследований, около 20% всех сбоев связано с проблемами инверторов.

2 Климатические условия

Климатические условия, такие как дождь, снег и сильные ветры, могут влиять на производительность солнечных панелей. Понижение температуры может вызвать образование конденсата, что приводит к коррозии и другим проблемам.

3 Неправильное проектирование

Ошибки в проектировании системы, такие как недостаточная мощность инвертора или неправильное расположение панелей, могут стать причиной сбоев. Это подчеркивает важность тщательного проектирования и планирования

II. Методы уменьшения сбоев

1 Технологии мониторинга

Использование современных технологий мониторинга, таких как IoT (Internet of Things) -устройства, может помочь в выявлении и диагностике проблем в реальном времени. Эти системы могут автоматически уведомлять операторов о неполадках, что позволяет быстро реагировать на сбои.

2 Регулярное обслуживание

Регулярное техническое обслуживание систем также играет важную роль в минимизации сбоев. Создание графиков обслуживания и инспекций помогает предотвратить серьезные поломки.

3 Обучение операторов

Обучение операторов и технического персонала критически важно для обеспечения надежной работы солнечных электросетей. Курсы по обновлению знаний и практическому обучению могут повысить квалификацию работников и уменьшить вероятность человеческих ошибок [4].

Заключение. Солнечные электросети представляют собой перспективное направление в энергетике, однако для достижения их максимальной эффективности необходимо преодолевать вызовы, связанные со сбоями. Внедрение технологий мониторинга, регулярное обслуживание и обучение персонала являются ключевыми факторами, способствующими снижению рисков и повышению надежности солнечных электросетей. Эти меры не только обеспечивают устойчивое функционирование систем, но и способствуют более широкому распространению солнечной энергии как экологически чистого источника.

Список использованных источников

1. О. Абдыкадырова, П. Оразмаммедов Гармонические искажения напряжения в солнечной энергетике / // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления : материалы XXIII Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 27–28 апр. 2023 г
2. Solar Energy Research Institute. (2021). Improving Solar Power System Efficiency.
3. Johnson, R., & Smith, L. (2020). Technical Failures in Solar PV Systems: Causes and Solutions.
4. GreenTech Media. (2022). Monitoring Technologies for Solar Energy Systems.

УДК 628.4.032 (470)

А.М. Абубакиров

Казанский инновационный университет им. В.Г. Тимирязова
Казань, Россия

ВЛИЯНИЕ МУСОРА НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЕЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ РЕСУРС ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЗЕЛЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

***Аннотация.** В данной статье раскрывается проблема мусора и ее влияние на экологию. От решения данной проблемы зависит нормальное существование человека. Также раскрывается процесс становления и популяризации «зеленой» энергетики.*

***Ключевые слова:** мусор, твердые бытовые отходы, зеленая энергетика*

A.M. Abubakirov

Kazan Innovative University named after V. G. Timiryasov
Kazan, Russia

IMPACT OF GARBAGE ON THE ENVIRONMENTAL SITUATION IN THE RUSSIAN FEDERATION AND ITS POTENTIAL RESOURCE FOR THE DEVELOPMENT OF GREEN ENERGY

***Abstract.** This article reveals the problem of garbage and its impact on the environment. From The solution to this problem depends on the normal existence of man. Also the process of formation and popularization of "green" energy is revealed.*

***Key words:** garbage, municipal solid waste, green energy.*