

НИЗКИЙ КПД И МОЩНОСТЬ СОЛНЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ: ОПИСАНИЕ ПРОБЛЕМЫ И ЕЕ РЕШЕНИЕ

Пономарев Владимир Михайлович, vovavan3579@yandex.ru

Аннотация:

Настоящая научная статья посвящена проблеме низкого КПД и недостаточной мощности в солнечной энергетике. В данной статье представлены результаты исследований, направленных на выявление причин, приводящих к низкому КПД и недостаточной мощности в солнечной энергетике. Для решения данной проблемы в статье предлагается применение новых технологий, разработанных с целью повышения КПД и мощности солнечных установок. Кроме того, в статье также рассматриваются и другие инновационные подходы, такие как использование оптимизированных систем отслеживания солнечного движения и интеграция солнечной энергии с другими источниками энергии, такими как ветроэнергетика или биомасса. Данная научная статья также рассматривает проблему низкого КПД и недостаточной мощности в солнечной энергетике и предлагает исследования и разработки в области улучшения эффективности солнечных установок. Подчеркивается необходимость применения новых технологий и инновационных подходов для повышения КПД и мощности солнечной энергии, что позволит расширить ее применение и сделать ее более конкурентоспособной в сфере энергетики.

Ключевые слова: низкий КПД, мощность, солнечная энергетика, научная статья.

Что такое солнечная энергетика.

Солнечная энергетика – это современная и быстро развивающаяся отрасль, которая основывается на использовании солнечной энергии для производства электричества и других видов энергии. Солнце – источник энергии, которая является бесконечной, доступной и экологически чистой. Солнечная энергетика, также известная как солнечная технология, предлагает ряд преимуществ по сравнению с традиционными источниками энергии, такими как нефть, уголь и газ.

Одной из ключевых особенностей солнечной энергетики является использование солнечных панелей или фотоэлектрических модулей, которые преобразуют солнечное излучение в электроэнергию. Эти панели состоят из солнечных ячеек, обычно изготовленных из кремния, которые создают электрический ток при воздействии света. Важно отметить, что солнечные панели могут быть установлены на крышах зданий, земле или даже плавучих установках, что делает эту технологию доступной практически в любом месте с солнечными условиями.

Преимуществами солнечной энергетики являются ее низкая стоимость эксплуатации и обслуживания, отсутствие выбросов вредных веществ в атмосферу, а также возможность использования энергии в сетях удаленных регионов. Возможность использования неограниченного солнечного излучения позволяет сократить зависимость от ископаемых ресурсов, что имеет критическое значение для борьбы с изменением климата и сохранения окружающей среды.

Однако, несмотря на все преимущества, солнечная энергетика также сталкивается с некоторыми вызовами. Одной из основных проблем является сезонная и дневная изменчивость солнечной энергии. Например, в ночное время или в пасмурные дни производство энергии может снижаться или быть полностью приостановлено. Также необходимо решить вопросы, связанные с эффективностью солнечных панелей, их долговечностью и утилизацией.

Тем не менее, разработка новых технологий и постоянное совершенствование систем позволяют справиться с данными проблемами и сделать солнечную энергетiku более эффективной и устойчивой. Кроме того, снижение стоимости солнечных панелей и развитие программ поддержки со стороны правительств и международных организаций способствуют увеличению использования солнечной энергетики.

Сегодня существует потребность в стимулировании развития внедрения солнечной энергетики. Для реализации предлагается с одной стороны использовать потенциал административного и фискального ресурса со стороны государственной власти и органов местного самоуправления, с другой – активно вовлекать бизнес-сообщество и население. Заинтересованность государства в развитии малой энергетики (солнечной энергетики, в частности) проистекает из необходимости решать задачи обеспечения всего населения электрической энергией наиболее экономически и экологически оптимальным способом, повышения технологичности энергетики, уменьшения выбросов углекислого газа, обеспечение диверсифицированной энергетики [1].

В целом, солнечная энергетика представляет собой перспективный и важный источник энергии для будущего. Она является частью общего мирового усилия по переходу к устойчивому развитию и снижению негативного воздействия на окружающую среду. Запасы солнечной энергии неисчерпаемы, и использование данного ресурса является ответом на растущие потребности в энергии и вызовы изменения климата. Солнечная энергетика – это будущее, которое уже сегодня нам доступно.

Описание проблемы.

Солнечная электростанция – это инновационное и экологически чистое решение в сфере энергетики, которое позволяет получать электроэнергию с помощью солнечной радиации.

Производство электроэнергии с помощью солнечных электростанций – динамично развивающееся направление альтернативной энергетики. При преобразовании солнечной энергии в электрическую эти системы могут поставляться потребителям без подключения к центральной электросети. Солнечная система электроснабжения состоит из четырех основных компонентов: солнечных панелей, контроллера, инвертора и аккумуляторной батареи. Эти элементы необходимы для бесперебойной работы солнечной электростанции. Солнечные батареи являются основным оборудованием, преобразующим солнечный свет в электричество. Солнечные панели, соединенные вместе, определяют количество вырабатываемой энергии в целом [2].

Однако, несмотря на свою привлекательность, такая энергетическая система имеет свои недостатки, среди которых низкий коэффициент полезного действия (КПД) и ограниченная мощность.

Низкий КПД, характерный для солнечных электростанций, обусловлен некоторыми специфическими особенностями использования солнечной энергии. Во-первых, для получения электрической энергии необходимо преобразовать солнечное излучение с помощью фотоэлектрических панелей. Этот процесс сопряжен с определенными потерями, которые отражаются на конечной эффективности работы электростанции. Во-вторых, эффективность солнечных панелей снижается при недостаточной интенсивности солнечной радиации, что ограничивает их работу в условиях пасмурной погоды или в ночное время.

Кроме того, солнечные электростанции обладают ограниченной мощностью, что является значительным ограничением в сравнении с традиционными источниками энергии, такими как газ, уголь или ядерное топливо. Это связано с тем, что солнечные панели не могут обеспечить стабильное и высокое производство электроэнергии как электростанции на базе традиционных источников. Кроме того, рост мощности солнечной электростанции требует увеличения площади панелей, что может быть невозможно в связи с ограничениями земельных ресурсов или стоимостью системы.

Также есть прямая зависимость от смены суток и отсутствия яркого солнечного света.

Тем не менее, несмотря на данные недостатки, солнечные электростанции остаются важным направлением в развитии возобновляемых источников энергии. Улучшение технологий и постоянное развитие отрасли позволяют значительно повысить КПД и мощность солнечных электростанций. Кроме того, использование эффективных систем хранения энергии позволяет компенсировать недостатки солнечной энергии и обеспечить непрерывное обеспечение электроэнергией в любое время суток.

Таким образом, несмотря на низкий КПД и ограниченную мощность, солнечные электростанции продолжают развиваться и вносить вклад в создание устойчивой и экологически чистой электроэнергетической системы. Найденные решения и разработки в данной области будут способствовать дальнейшему повышению эффективности солнечных электростанций, что сделает их более конкурентоспособными и привлекательными для использования в масштабных энергетических проектах.

Серьезной проблемой является использование однофазного инвертора. Известно, что мгновенное значение напряжения в каждой фазе зависит от величины нагрузок, подключенных к ней, соответственно практически невозможно добиться полной равномерности нагрузки, поэтому для сети, содержащей однофазные потребители характерен перекося фаз. Для решения этой проблемы от трансформатора ведется нейтральный провод. Он выравнивает значения напряжения посредством уравнительного тока, но не всегда справляется с поставленной задачей, поскольку возможен обрыв нулевого провода, особенно при долгих режимах неравномерной нагрузки. При передаче энергии в сеть ток фазы приобретает обратное значение по направлению в фазе. Это приводит к суммированию всех

фазных токов на нейтральном проводе и к дальнейшему отгоранию нуля. Тогда точка нейтрали смещается намного дальше, чем при обычной не симметрии нагрузки и напряжение на каждой из фаз значительно отклоняется от номинального значения. Чем больше значение мощности, вырабатываемое инвертором, тем больше отклонения напряжения каждой из фаз [3].

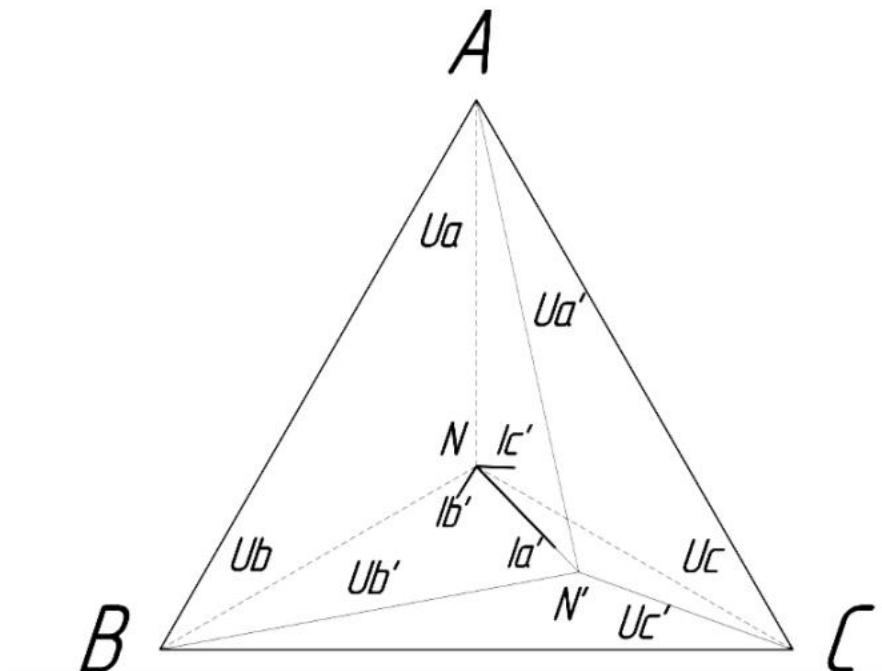


Рисунок 1 – Схема токов и напряжений трехфазной сети

Однофазный инвертор является важной составляющей солнечных энергетических систем, однако в некоторых случаях он сталкивается с определенной проблемой. Эта проблема заключается в низкой эффективности преобразования постоянного тока, полученного от солнечных панелей, в переменный ток, который можно использовать для питания различных устройств.

Одной из основных причин этой проблемы является переменное напряжение, производимое солнечными панелями. Во многих случаях это напряжение не стабильно и может колебаться, что затрудняет задачу инвертора по преобразованию этого переменного напряжения в стабильный переменный ток. В результате, происходит потеря энергии и снижение общей эффективности системы.

Одним из способов решения этой проблемы является использование технологии максимальной мощности точки максимальной энергии (MPPT). Эта технология позволяет управлять работой солнечных панелей и выбирать такую точку на их ВАХ, которая обеспечивает наивысшую мощность. Таким образом, эффективность преобразования постоянного тока в переменный ток значительно повышается.

Еще одним способом решения проблемы является применение новых материалов и компонентов. Современные технологии позволяют создавать более эффективные инверторы, используя передовые полупроводниковые материалы и компоненты. Такие материалы и компоненты имеют лучшие характеристики

проводимости и меньшее сопротивление, что позволяет увеличить эффективность преобразования энергии.

Другим способом решения проблемы является улучшение управляющих алгоритмов инвертора. Современные управляющие алгоритмы позволяют более точно контролировать работу инвертора и подстраивать его под изменяющиеся условия работы солнечных панелей. Такой подход позволяет более эффективно использовать получаемую энергию и увеличивает общую производительность системы.

Таким образом, проблема однофазного инвертора в солнечной энергетике может быть решена при помощи различных методов, включающих использование технологии МРРТ, передовых материалов и компонентов, а также улучшение управляющих алгоритмов. Эти решения способствуют повышению эффективности и надежности работы солнечных энергетических систем, что делает их более привлекательными и эффективными в использовании.

Как повысить КПД и мощность солнечной электроэнергетики.

Солнечная энергия стала все более популярным и экологически чистым источником электроэнергии. Однако, помимо всех своих преимуществ, солнечные электростанции также сталкиваются с некоторыми проблемами, такими как низкий КПД и ограниченная мощность. В этом тексте мы рассмотрим различные подходы и технологии, которые могут помочь решить эти проблемы.

Низкий КПД солнечных электростанций является одной из основных проблем, которую нужно преодолеть. КПД (коэффициент полезного действия) определяет эффективность преобразования солнечной энергии в электрическую. В настоящее время, солнечные панели имеют КПД около 15–20%, что означает, что большая часть энергии солнца не используется. Однако, постоянно идут исследования с целью повышения КПД солнечных панелей.

Одним из подходов для повышения КПД является создание более эффективных солнечных панелей, которые смогут преобразовывать большую часть солнечной энергии в электрическую. Новые технологии, такие как перовскитовые солнечные панели, уже показывают потенциал для значительного повышения КПД. Эти панели используют уникальные материалы, которые обладают высокой светопрозрачностью и способностью к эффективному преобразованию солнечной энергии.

Кроме создания более эффективных солнечных панелей, также важно оптимизировать работу солнечных электростанций с использованием систем отслеживания солнца. Эти системы позволяют поворачивать солнечные панели по направлению солнца, чтобы максимально использовать его энергию на протяжении всего дня. Также независимые трекеры позволяют достичь наилучшего угла наклона панелей для оптимального получения солнечной энергии.

Ограниченная мощность солнечных электростанций также является серьезной проблемой. Мощность электростанции определяется суммарной мощностью всех солнечных панелей, установленных на ней. Увеличение мощности может быть достигнуто путем увеличения количества установленных панелей или использования более эффективных модулей.

Однако увеличение количества панелей может привести к другим сложностям, таким как ограниченное пространство или недостаток площади для установки. В таких случаях можно использовать инновационные решения, такие как солнечные панели на плаву, которые могут быть установлены на водной поверхности. Такой подход позволяет эффективно использовать пространство и одновременно повышает мощность солнечной электростанции.

В заключение, солнечные электростанции сталкиваются с проблемами низкого КПД и ограниченной мощности. Однако с помощью постоянных исследований и разработок возможно решение этих проблем. Эффективные солнечные панели и системы отслеживания солнца позволяют повысить КПД и оптимизировать работу электростанций. Кроме того, инновационные подходы, такие как солнечные панели на плаву, позволяют увеличить мощность солнечных электростанций.

Способы поднять КПД и мощность солнечной энергетики.

Есть несколько способов увеличить КПД и мощность солнечной энергетики:

1. Улучшение технологий солнечных панелей: Развитие и применение новых технологий, таких как моно- и поликристаллические кремниевые панели, тонкопленочные панели и концентрирующие системы, может увеличить КПД солнечных панелей и, соответственно, мощность солнечной энергетики.

2. Улучшение эффективности преобразования: Преобразователи постоянного тока (инверторы) используются для преобразования переменного тока, производимого солнечными панелями, в переменный ток, который можно использовать в электрической сети. Улучшение эффективности преобразования может повысить КПД и мощность солнечной энергетики.

3. Оптимальное размещение солнечных панелей: Размещение солнечных панелей в оптимальном месте, где они получают наибольшее количество солнечного излучения в течение дня, может повысить их КПД и мощность. Это может включать выбор правильного угла наклона и ориентации панелей, а также учет теневых эффектов.

4. Использование трекеров солнца: Трекеры солнца — это устройства, которые автоматически отслеживают движение Солнца и направляют солнечные панели в его сторону. Это позволяет максимально использовать солнечное излучение в течение дня, что повышает КПД и мощность солнечной энергетики.

5. Улучшение хранения энергии: Разработка и использование более эффективных систем хранения энергии, таких как аккумуляторы или системы на основе водорода, может повысить мощность солнечной энергетики, позволяя сохранять и использовать энергию даже при отсутствии солнечного излучения.

6. Масштабирование системы: Увеличение размера и мощности солнечной энергетической системы путем добавления большего количества солнечных панелей или использования больших мощностей может привести к увеличению общей мощности солнечной энергии.

7. Использование комбинированных систем: Комбинирование солнечной энергии с другими источниками возобновляемой энергии, такими как ветряная

или гидроэнергия, может увеличить общую мощность возобновляемой энергетической системы.

Как убрать зависимость солнечной энергетики от смены суток.

Полностью убрать зависимость солнечной энергетики от смены суток невозможно, так как солнечная энергия является результатом прямого воздействия солнечного излучения. Однако, можно применить ряд технологий и методов для снижения этой зависимости:

1. **Хранение энергии:** Использование систем хранения энергии, таких как аккумуляторы или системы на основе водорода, позволяет сохранять избыточную энергию, полученную в периоды солнечной активности, и использовать ее в периоды недостатка солнечного излучения.

2. **Комбинированные системы:** Комбинирование солнечной энергии с другими источниками возобновляемой энергии, такими как ветряная или гидроэнергия, позволяет сгладить колебания в производстве энергии в зависимости от времени суток или погодных условий.

3. **Микросети и сетевое хранение:** Создание микросетей, которые объединяют несколько источников энергии (включая солнечную), а также использование сетевых систем хранения, позволяет более эффективно управлять распределением и использованием энергии в разных периодах суток.

4. **Повышение эффективности потребления энергии:** Внедрение энергоэффективных технологий и практик в зданиях и промышленных объектах может снизить общий спрос на энергию и сделать систему менее зависимой от колебаний в производстве солнечной энергии.

5. **Расширение сетевой инфраструктуры:** Развитие сетевой инфраструктуры, включая строительство новых линий передачи и распределительных сетей, может обеспечить более гибкое распределение энергии между различными источниками и потребителями.

Все эти методы помогают снизить зависимость солнечной энергетики от смены суток, но полностью избавиться от нее невозможно. Это связано с физическими ограничениями и природными условиями, которые определяют доступность солнечного излучения в разные времена суток.

Список используемой литературы

1. Гаврюшев С.В. Солнечная электроэнергетика в системе малой энергетики: перспективы в России и мировой опыт // Инновации и инвестиции. 2019. №4. – С.382. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/solnechnaya-elektroenergetika-v-sisteme-maloy-energetiki-perspektivy-v-rossii-i-mirovoy-opyt> (дата обращения: 20.02. 2024).

2. Бабаев Ф. Б. ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ // Вестник науки. 2023. №2 (59). – С.275. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristiki-ispolzovaniya-solnechnoy-energii> (дата обращения: 21.02.2024).

3. Ковязин Александр Алексеевич, Бабкин Игорь Михайлович Проблемы солнечных установок малой мощности, генерирующих электроэнергию в общую сеть // Вопросы науки и образования. 2018. №15 (27). – С.2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-solnechnyh-ustanovok-maloy-moschnosti-generiruyuschih-elektroenergiyu-v-obschuyu-set> (дата обращения: 22.02.2024).

Информация об авторах

Пономарев В. М. – студент группы 8Э(з) -31, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», РФ, Алтайский край, г. Барнаул.

Научный руководитель

Грибанов А. А., к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», РФ, Алтайский край, г. Барнаул.

Ссылка для цитирования

Пономарев, В. М. Низкий КПД и мощность солнечной электростанции: описание проблемы и ее решение / В. М. Пономарев, А. А. Грибанов // Энерджинет. 2023. № 1. URL: <http://nopak.ru/231-062> (дата обращения: 18.02.2024).

