

УДК 621.311.24

**МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕТРО-  
СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

**Капустин Никита Сергеевич**

аспирант

Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина

п. Майский, Белгородская область, Россия

e-mail: zebra6308@yandex.ru

**Аннотация:** В статье рассмотрены вопросы повышения эффективности ветро-солнечных электростанций и перспективы усовершенствования устройств для заряда их аккумуляторов

**Ключевые слова:** энергия, электростанция, альтернативный источник энергии.

В последнее время при наличии запасов углеводородов интерес к использованию альтернативных источников энергии имеет тенденцию снижения. Это связано с вопросами эффективности их применения. В то же время нельзя отрицать огромных плюсов возобновляемой энергетики. При их использовании основные расходы приходятся только на их переработку и эффективное использование, а не на добычу, как, например, нефти или газа.

Современные исследователи останавливают свое внимание на исследовании таких возобновляемых источниках энергии как ветер, солнце, а так же набирает популярность энергия биомассы.

Из альтернативных источников энергии энергия солнца и ветра на наш взгляд, требуют всестороннего изучения и применения их в любой отрасли, например сельского хозяйства.

Следует отметить, что в России этим вопросам уделяется значительно меньше внимания по сравнению с со странами Европы, где на развитие альтернативных источников энергии направляются огромные деньги. Конечно надо реально оценивать ситуацию и понимать, что в ближайшем будущем, как ветряная, так и солнечная энергетика не составят должной конкуренции таким источникам энергии как газ, или, например, уголь. Однако технологии не стоят на месте и, если сегодня речь не идет о том, чтобы применять альтернативные источники энергии в промышленности, то в быту и на отдельных участках применение таких источников вполне целесообразно.

Перспективы использования энергии солнца не возможны без учета закономерностей, координат местности и светового дня в данной местности. Следовательно при разработке таких проектов это необходимо учитывать. Кроме того, важно правильно оценивать назначение и мощность солнечных электростанций, которые напрямую определяют расходы на их создание и эксплуатацию [1]. Нельзя отрицать также, что использование солнечной энергии является не затратным способом обеспечения населения электричеством. Данный вид энергии используется как на открытых

пространствах (например, крыша жилого дома или поле), т.е. в тех местах, где солнце прямо без каких-либо преград отдает свою энергию.

В настоящее время солнечные электростанции эксплуатируются в таких районах России, как Крым, Орск, Республика Хакасия (Абакан). Основная задача заключается в разработке эффективных солнечных модулей для пасмурной погоды. Кроме того солнечных модули могут быть дополнительным источником электроэнергии на мобильных транспортных средствах.

Наряду с солнечным ресурсом в отдельных климатических зонах весьма перспективно использовать энергию ветра. Ветрогенераторы сегодня получают все большее развитие. Технологии, основанные на использовании данного вида энергии, также не стоят на месте. Промышленностью выпускаются различные типы ветроэлектрических установок, проводятся работы по созданию безопасных турбин и установок, которые поглощают шум и вибрации, исходящие от ветряков и т.д. [2,3].

Основным фактором, сдерживающим использование энергии солнца и ветра является нестабильность погодных условий. Поэтому проблемы возникают в зимний период для солнечных электростанций, а также в зонах со слабыми ветрами для ветроэлектрических установок. В обоих случаях поступление первичной энергии требует снабжения установок аккумуляторами энергии, выбор которого напрямую оказывает влияние на технико-экономические показатели установки в целом [4].

Поэтому для более эффективной работы альтернативных источников энергии, на наш взгляд, целесообразно объединить солнечную и ветряную энергию воедино – использовать гибридные ветро-солнечные электростанции. Ветро-солнечная электростанция позволяет осуществлять более эффективный расход энергии, при этом достигается некоторая взаимозаменяемость различных источников энергии: когда на улице пасмурно энергосистема активно будет заряжаться от ветрогенератора и, напротив, если на улице тихая солнечная погода, то энергосистема будет заряжаться от солнечной электростанции. При этом если в каждой электростанции использовать

собственную систему аккумуляторов, то фактически увеличивается общая мощность энергоустановки.

Учитывая достоинства и недостатки различных типов возобновляемых источников энергии перспективным выходом является создание гибридных систем работающих, как на возобновляемых ресурсах так и с использованием углеводородов. Потому что основу этих электростанций составляют генераторы и аккумуляторы. Данное направление перспективно для условий большинства районов России, а в особенности ее средней полосы, где количество ветряных (пасмурных) и солнечных дней в году примерно одинаково. Применение таких систем будет эффективно и оправдано при использовании в частном секторе.

«Гибридные» электростанции работают следующим образом.

Основу системы составляет аккумуляторная батарея напряжением 12 или 24 В. Постоянный ток вырабатываемый аккумуляторной батареей станции, посредством инвертора, преобразуется в напряжение 220В силовой электрической сети и частотой тока 50Гц. Основная задача – это подзарядка аккумуляторной батареи. «Гибридные» электростанции предназначены, в основном, для бытовых электрических сетей переменного тока с частотой 50Гц и напряжением в сети 220В, а также потребителей постоянного тока с напряжением 12, 24 и 48 Вольт. Их можно использовать автономно в условиях стационара и при мобильном варианте реализации. Возможно электропитание бытовых электропотребителей, а также использование в качестве средств электроснабжения при возникновении аварийных или чрезвычайных ситуаций – в качестве аварийно-резервного источника энергоснабжения. Основным, и главным недостатком таких электростанций – является их сравнительно небольшая мощность.

Кроме того, несмотря на разнообразие возможных вариантов исполнения гибридных ветроэлектростанции, основная суть состоит в том, что солнечные панели и ветрогенератор по выработке электроэнергии – являются устройствами заряжающими аккумуляторные батареи станции. Это

обстоятельство накладывает ограничения на экономное использование энергии выработанной гибридными электростанциями.

Процесс зарядки аккумуляторов осуществляется с помощью различных контроллеров зарядки аккумуляторов ветровых и солнечных электростанций по технологиям ШИМ (PWM) и MPPT.

Принцип работы ШИМ (PWM) контроллера состоит в постепенном уменьшении тока зарядки при достижении номинального напряжения аккумуляторной батареи. При этом аккумуляторы продолжают заряжаться пока напряжение не достигнет заданного значения.

В технологии MPPT реализуется принцип отслеживания точки максимальной мощности солнечной батареи и следовательно, позволяет увеличить коэффициент использования солнечной энергии.

Следует заметить, что производители рекомендуют для обеспечения бесперебойного электроснабжения также ввести в систему небольшой (до 2 кВт) бензоэлектрический агрегат с зарядным устройством, соответствующим напряжению на аккумуляторной батарее, на случай отсутствия ветра и яркого солнца в течение продолжительного периода времени. Большую роль играет также сила ветра. Так например, номинальная мощность ветротурбины мощностью 600Вт достигается при скорости ветра 12-13 м/с.

Необходимо иметь ввиду также, что контроллеры солнечных батарей и ветроустановки, а также инвертор, должны подключаться к аккумулятору через свои отдельные защитные устройства (автоматы постоянного тока или предохранители). Несоблюдение этого требования может привести к выходу всех или отдельных элементов системы из строя и не покрывается гарантией. Нужны отдельные защитные устройства в зависимости от рабочих токов устройств.

Таким образом, несмотря на определенные достоинства и проблемы связанные с альтернативной энергетикой, развитие солнечной и ветровой энергетики является актуальной задачей. Весьма перспективным является направления использования комплексных (гибридных) электростанций,

включающих ветрогенератор и солнечные панели. Однако проблема состоит в разработке эффективного зарядного устройства для обеспечения заряда аккумуляторов обеих электростанций в зависимости от состояния погодных условий.

### Список литературы

1. Джумаев, А.Я. Анализ влияния температуры на рабочий режим фотоэлектрической солнечной станции [Текст] / А.Я. Джумаев // Технические науки - от теории к практике: сб. ст. по матер. XLVI междунар. науч.-практ. конф. – 2015. - №5(42).

2. Ветроэнергетика – преимущества и недостатки. URL: <https://altenergiya.ru/veter/energiya-vetra-plusy-i-minusy.html>

3. Шопинский, С.Н., Вендин, С.В. Проблемы и перспективы использования ветроэлектрических установок в зонах со слабыми ветрами [Текст] / С.Н. Шопинский, С.В. Вендин // Инновации в АПК: Проблемы и перспективы.- №1(9), 2016. - С.16-20.

4. Петренко, Ю.Н. Использование солнечной энергии для питания бытовых потребителей [Текст] / Ю.Н. Петренко, А.М. Трещ // Энергетика. – 2013.

## MEASURES TO INCREASE THE EFFICIENCY OF WIND-SOLAR POWER PLANTS

**Kapustin Nikita Sergeevich**

graduate student

Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina

Maysky village, Belgorod region, Russia

e-mail: zebra6308@yandex.ru

**Abstract:** The article considers the issues of increasing the efficiency of wind-solar power plants and the prospects for improving devices for charging their batteries

**Key words:** energy, power plant, alternative energy source.