

**УДК 621.321**

Д.Т. ЮСУПОВ, докторант (ФерПИ) Узбекистан, г. Фергана

**АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ПРОИЗВОДИМОЙ ВЕТРО-СОЛНЕЧНОЙ  
КОМБИНИРОВАННОЙ СТАНЦИЕЙ**

**Аннотация**

В данной статье исследуется качество электроэнергии, вырабатываемой на комбинированных электростанциях, и определяется ее соответствие государственным стандартам.

**Ключевые слова:** ветро-солнечные станции, технология, исследования, энергокомплекс нормативные документы.

**Введение**

Анализ отечественного опыта разработки и использования технологий и установок солнечной электроэнергетики на основе фотоэлектрического преобразования солнечного излучения в электрическую энергию с последующим его использованием [1-3] показал, что на современной стадии состояния разработок технологий и изготовления установок различного вида они могут быть использованы для удовлетворения ограниченного круга бытовых потребностей в электроэнергии малоэтажных жилых строений с земельными участками различной полезной площади, без решения комплекса социально-бытовых потребностей.

Обеспечиваются в основном освещение комнат, частично территорий [1-6] или решается отдельная, хотя и весьма важная функция по водоподъёму из подземных источников пресных или слабоминерализованных вод [5]. Причиной такого положения являются неравномерность и прерывистость поступления солнечной радиации, а также изменчивость её интенсивности в достаточно широких пределах в весенне-зимнее периоды до нулевых значений в ночное время с существенными различиями по региону страны, что ограничивает возможности использования солнечной энергии в теплоснабжении без дополнительного энергоисточника.

В связи вышеперечисленных исследование комбинированных ветро-солнечных энергокомплексов с целью получения качественной

электроэнергии является актуальной задачей альтернативной энергетике каждой страны.

Целью исследования – анализ полученных показателей качества электроэнергии, выработанной комбинированного ветро-солнечного энергокомплекса и сравнение результатов с нормативными значениями.

Для достижение этой цели выполнены следующий задач:

- Экспериментальное исследование показателей качества электроэнергии, выработанной комбинированного ветро-солнечного энергокомплекса.

В процессе исследования в дачном доме эксплуатировались следующие электрические оборудования, приведенные в таблице 1. Общая электрическая нагрузка во время исследования составляла 1960 Вт.

Таблица 1.

Установленные электрооборудования в дачном доме

№	Наименование	Кол-во	Мощность, Вт	Общая мощность, Вт.
1.	Лампочки	6	15	90
2.	Лампочки уличные	4	30	120
3.	Телевизор	1	50	50
4.	Вентиляторы	2	100	200
5.	Холодильник	1	400	400
6.	Водяной насос марки SHIMGE	1	1100	1100

Эксперименты по исследованию показателей качества электроэнергии проводились на высокоточном измерительным прибором Осциллографом марки Fluke 190-104/S.

Осциллограф Fluke 190-104/S относится к категории Sposometr Fluke 190 второго поколения. Они отличаются повышенным классом пылезащиты – IP51, а также наличием многих усовершенствованных функций [6].

#### **Результаты исследования и их обсуждения**

Первоначальном подключении мы измеряли без нагрузки ветро-солнечных энергокомплекс по показателям качество электроэнергии.

На межгосударственный стандарте ГОСТ 32144-2013 основном будем использовать 4 пункт «Показатели и нормы качества электрической энергии» для дальнейшей изучение и исследование [7].

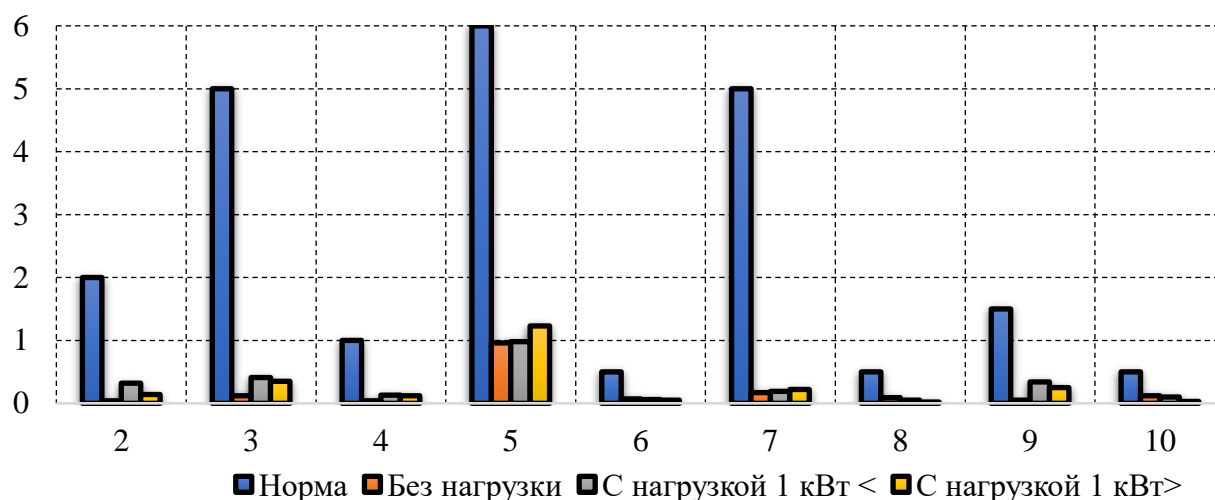
#### **Анализ полученных результатов.**

Полученные результатов мы анализируем по нормативам ГОСТам  
Анализ полученных результатов

Таблица 2.

**Сравнение показатели качество разных нагрузочных мощностях**

№	Показатели качество	по ГОСТ	без нагрузки	С нагрузкой ниже 1 кВт	С нагрузкой выше 1 кВт
1.	Напряжение	220 В	222 В	216 В	210 В
2.	Частота	50.00 Гц	50.02 Гц	50.01	50,00
3.	Колебание напряжение	Синусоида ль-ный	Синусоидаль- ный	Синусоидаль- ный	Синусоидаль- ный



**Рис.1. Значения коэффициентов напряжения гармонических составляющих для разных нагрузок**

На рис.1 приведены значения коэффициентов напряжения гармонических составляющих для разных нагрузок. С повышением мощности нагрузок гармонический составляющий изменяются по-разному. Но на любой нагрузке гармонический составляющий не повышают предельно установленный нормами по ГОСТ 32144-2013.

### **Заключение**

Полученные результаты по показателю качеством электроэнергии проверены по нормативным документам и требованием ГОСТ.

За период проведения замера временное перенапряжение не наблюдалось.

Результаты измерения показали, что все показатели качества электроэнергии выработанной комбинированной энергокомплексе соответствуют нормативным данным ГОСТ 32144-2013.

Список литературы

1. Б.И.Абдурахманов, М.С. Саидов. В.И.Соловейчик, Г.Б.Янко. Опыт эксплуатации фотоэлектрических станций в составе энерго бытовых комплексов КЕДР-1. Гелиотехника. 1992. № 5. стр. 8-10.
2. М.Н.Турсунов, И.А.Юлдашев. Разработка фотоэлектрических батарей, установок, эффективно работающих в условиях Центральной Азии. Проблемы энерго- и ресурсосбережения (спец выпуск). Ташкент. 2011. стр. 159-164
3. М.Н.Турсунов, А.М. Мирзабаев, С.Дадамухамедов, В.П. Кононеров и др. Фотоэлектрическая установка уличного освещения на основе кремниевых солнечных элементов. Гелиотехника. 2009. № 1. Стр. 26-31
4. М.Н.Турсунов, Т.Ахталов, У.Р.Холов, М.Эшматов и др. Мобильная фотоэлектрическая установка для жителей сельских регионов. Материалы Международной научно-технической конференции: «Тенденции развития альтернативной и возобновляемой энергетики: проблемы и решения». Ташкент 2021. Том 1. Стр. 95-100.
5. А.М.Мирзабаев, О.Р.Сытдинов, Т.А.Махкамов, П.Е.Верченко, Ш.М.Мирзабеков. Фотоэлектрическая установка для систем водоподачи. Гелиотехника. 2018г. №4. Стр.50-53.
6. <https://fluke-russia.ru/catalog/ostsillograf-fluke-190-104-s>
7. ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»

Юсупов Дилшодбек Турдалиевич, докторант, ФерПИ, г.Фергана, ул. Ферганская, дом.86, [dilshod8006@mail.ru](mailto:dilshod8006@mail.ru)