



СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ

Рахматов О.И.

Каришинский инженерно - экономический институт, Кариши, Узбекистан

Аннотация: С целью повышения энергоэффективности и выработки электроэнергии солнечных фотоэлектрических батарей предложены способ и устройство их очистки от пыли, вызываемой окружающей средой. Изучено влияние метеорологических характеристик климата региона: солнечной радиации, температуры окружающей среды и степени запыленности на условия работы и эффективность солнечных фотоэлектрических батарей. Результаты экспериментальных испытаний предлагаемого способа и устройства показывают, что КПД солнечных фотоэлектрических батарей увеличился с 16,3% до 18,8%.

Ключевые слова: солнечный фотоэлектрический элемент, солнечное излучение, коэффициент полезной работы, степень запыленности, количество пыли, пылеулавливающее устройство.

QUYOSH PANELLARINING SAMARADORLIGI VA ELEKTR ENERGIYA ISHLAB CHIQRISHNI OSHIRISH USULI

Rahmatov O.I.

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, Qarshi, O'zbekiston

Annotatsiya: Maqolada quyosh fotoelektr batareyalarining energetik samaradorligi va ishlab chiqarish quvvatini oshirish maqsadida ularning atrof-muhit ta'sirida changlanganlik darajasidan tozalash usuli va qurilmasi taklif qilingan. Quyosh fotoelektr batareyalarining ish holati va samaradorligiga hududning meteorologik iqlim xususiyatlarining ta'siri ya'ni, quyosh radiatsiyasi, atrof-muhit harorati va changlanganlik darajasi o'rganilgan. Taklif qilingan usul va qurilmaning tajriba sinov natijalari quyosh fotoelektr batareyalarning foydali ish koeffitsiyenti 16,3% dan 18,8%ga oshganligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: quyosh fotoelektr batareyasi, quyosh radiatsiyasi, foydali ish koeffitsiyent, changlanganlik darajasi, chang miqdori, changdan tozalash qurilmasi.

A WAY TO IMPROVE EFFICIENCY AND POWER GENERATION FROM SOLAR PANELS

Rakhmatov O.I.

Karshi Engineering Economics Institute, Karshi, Uzbekistan

Abstract: In order to increase the energy efficiency and production capacity of solar photoelectric batteries, the method and device for cleaning them from the level of dust caused by the environment is proposed in the article. The influence of meteorological climate characteristics of the region, i.e., solar radiation, ambient temperature, and dust level, on the working conditions and efficiency of solar photoelectric batteries has been studied. Experimental test results of the proposed method and device show that the efficiency of solar photovoltaic cells has increased from 16.3% to 18.8%.

Keywords: solar photovoltaic cell, solar radiation, useful work coefficient, degree of dustiness, amount of dust, dust removal device.





Введение. В мире дефицит электроэнергии становится одной из актуальных проблем современной экономики. В Узбекистане имеются огромные ресурсы различных видов возобновляемых, альтернативных источников энергии. Экологически чистую энергию можно получить от солнца, ветра, воды и биомассы специальными технологиями и методами. В развитых странах растет интерес к установке солнечных панелей и строительству солнечных электростанций. Опыт эксплуатации солнечных фотоэлектрических установок показывает, что имеются некоторые недостатки в использовании солнечных панелей. В данной работе рассмотрены вопросы проблем повышения эффективности солнечных фотоэлектрических установок в условиях запыленности воздуха [1,2].

Основная часть.

В настоящей работе рассматривается и исследуются параметры обычных солнечных панелей и панелей с устройством для очистки пыли. Результаты проведенных исследований представлены в таблицах 1,2 и рисунках 2-5.

Опыт эксплуатации солнечных панелей показывает, что поверхность панели должны быть максимально чистой. Как только на поверхности панелей появляется грязь любого вида - песок, пыль и даже птичий помет, они становятся менее эффективными, и производство электроэнергии уменьшается. В научных работах ученых в этой области упоминаются потери до 30% электроэнергии в результате загрязнения поверхности панелей. Идеальное решение - это создание устройства для очистки солнечных панелей. Это оптимальное и экономичное решение для очистки солнечных батарей [6-8]. На рис.1. представлена принципиальная схема очистки солнечных панелей от загрязнения.

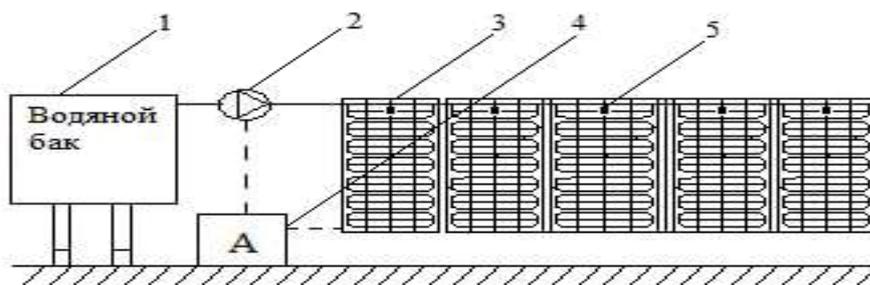


Рис.1. Установки для очистки солнечных панелей.

1- водяной бак, 2- водяной насос, 3 - полиэтиленовые шланги, 4 - аккумулятор, 5 - распылительное устройство.

Опыт эксплуатации солнечных ФЭС в условиях г.Карши показывает, что на рассвете поверхность панелей мокрая и покрывается росой. Таким образом, в этот период устройства могут очищать панели меньшим количеством воды. Оптимальная продолжительность работы агрегатов установок варьируется от 15 до 25 секунд в зависимости от суровости окружающих условий и количества скоплений грязи [9-12]. Предложенная система имеет следующие преимущества:

- равномерная очистка панелей;
- в отличие от других решений в мире, при чистке солнечных панелей отсутствует вибрация;
- простая, удобная установка и демонтаж устройства на панели;
- невращающиеся детали для длительного срока службы даже в суровых условиях, таких как высокая температура, ветер и пыль;
- чистая панель позволяет системе производить электроэнергию максимально эффективно;
- ручная очистка панелей требует найма рабочих, которые не всегда эффективно выполняют свою работу;



- автоматизация очистки солнечных панелей исключает необходимость работы в зоне повышенного риска;
- после очистки солнечных панелей их эффективность увеличилась на 15-20%.
- электричество, используемое водяным насосом для очистки солнечных панелей, вырабатывается солнечными панелями.

Предложенное устройство для очистки солнечных батарей было установлено на солнечной фотоэлектрической установке мощностью 5 кВт на учебно-научном полигоне «Альтернативные источники энергии» Каршинского инженерно-экономического института и получены предварительные экспериментальные результаты. Результаты экспериментов были получены 23.09.2023 в 11:41. На рисунках 2 и 3 ниже показано пыльное и чистое состояние солнечных панелей.



Рис.2. Солнечная фотоэлектрическая станция мощностью (СФЭС) 5 кВт, покрытая пылью и песком.



Рис.3. Электрическая мощность солнечной фотоэлектрической установки мощностью 5 кВт, покрытой пылью и песком.





Рис.4. Солнечная фотоэлектрическая станция мощностью 5 кВт.

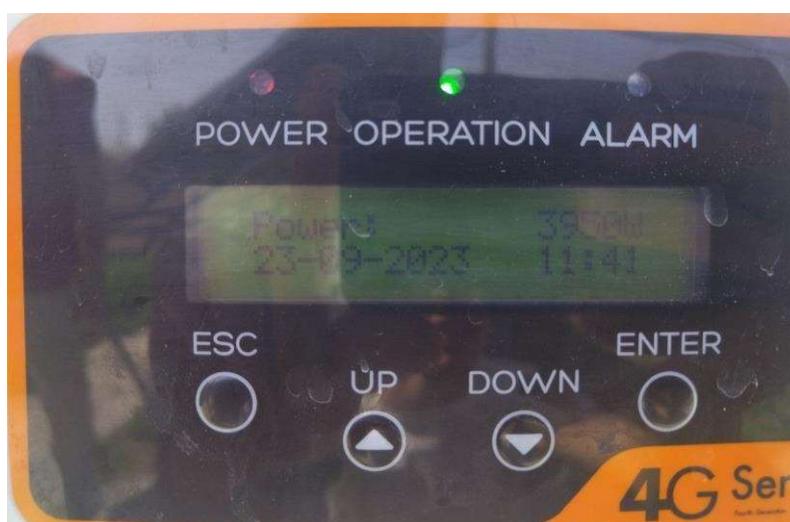


Рис.5. Электрическая мощность солнечной фотоэлектрической установки мощностью 5 кВт, очищенной от пыли и песка.

Таблица 1

Результаты работы СФЭУ, покрытой в состоянии пылью и песком

Время	Температура окружающей среды, $t, ^\circ\text{C}$	Солнечное излучение, $\text{Вт}/\text{м}^2$	Температура на поверхности солнечных панелей, $t, ^\circ\text{C}$	Температура под солнечными панелями, $t, ^\circ\text{C}$	Мощность, Вт
08 ⁰⁰	24	556	34	31	2356
10 ⁰⁰	27	670	38	35	2839
12 ⁰⁰	30	807	42	39	3420
14 ⁰⁰	31	850	51	42	3602
16 ⁰⁰	27	780	40	36	3305
18 ⁰⁰	24	700	32	28	2967
Итого:					18 489

Таблица 2.

Результаты работы СФЭУ, очищенной от пыли и песка

Время	Температура окружающей среды, $t, ^\circ\text{C}$	Солнечное излучение, $\text{Вт}/\text{м}^2$	Температура на поверхности солнечных панелей, $t, ^\circ\text{C}$	Температура под солнечными панелями, $t, ^\circ\text{C}$	Мощность, Вт
08 ⁰⁰	24	556	34	31	2718
10 ⁰⁰	27	670	38	35	3275
12 ⁰⁰	30	807	42	39	3950
14 ⁰⁰	31	850	51	42	4155
16 ⁰⁰	27	780	40	36	3813
18 ⁰⁰	24	700	32	28	3422
Итого:					21 333

Выводы. Результаты проведенных экспериментов показывают, что солнечная фотоэлектрическая установка мощностью 5 кВт, покрытая пылью и грязью, при попадании на нее 806 Вт/м² солнечной радиации вырабатывает 3420 Вт электроэнергии. КПД устройства составляет 16,3 %. После очистки солнечных панелей от пыли, грезии птичьего помета, СФЭС производит 3950 Вт электроэнергии при 806 Вт/м² солнечной радиации. При этом КПД устройства составил 18,8 %. Таким образом, после использования очистительного устройства на панелях, выработками электроэнергии увеличилась на 2,0-2,5 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Toshmamatov, B., Davlonov, Kh., Rakhmatov, O., Toshboev, A., Rakhmatov, A. Modeling of thermal processes in a solar installation for thermal processing of municipal solid waste AIP Conference Proceedings 2612,050027 2023.
2. Toshmamatov, B., Davlonov, Kh., Rakhmatov, O., Toshboev, A. Recycling of municipal solid waste using solar energy. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 1030(1),012165 2021.
3. Тошмаматов Б.М., Узаков Г.Н. Анализ теплового баланса солнечной установки для переработки твердых бытовых отходов. //Альтернативная энергетика. 2021. № 3. С. 36-40.
4. Toshmamatov B.M., Raxmatov O.I., Valiyev S.T., Nurmanov Sh.X. Geothermal energiya asosidagi gibridd issiqlik ta'minoti tizimining issiqlik-texnik parametrlarini hisoblash. //Muqobil energetika. 2023. Т. 9. № 2. С. 72-82.
5. Узаков Г.Н., Давланов Х.А., Тошмаматов Б.М. Анализ гибридных систем отопления жилых зданий, использующие ВИЭ. Альтернативная энергетика. 2023. Т. 8. № 1. С. 9-15.
6. Узаков Г.Н., Давланов Х.А., Тошмаматов Б.М. Энергоэффективные системы и технологии с использованием альтернативных источников энергии. //Альтернативная энергетика. 2021. Т. 1. С. 7-19.
7. Узаков Г.Н., Алиярова Л.А., Ибрагимов У.Х., Тошмаматов Б.М. Исследование комбинированного водовоздушного солнечного коллектора при ламинарном гидродинамическом режиме. //Альтернативная энергетика. 2021. Т. 1. С. 33-40.
8. Узаков Г.Н., Тошмаматов Б.М., Хусенов А.А., Нурманов Ш.Х. Геотермальные системы автономного теплоснабжения локальных объектов. //Альтернативная энергетика. 2021. Т. 3. № 3. С. 41-46.