

Figure 2. Dependence of the short circuit current of PSSC (1), 54°-PTSSC (2) and 70.4°-PTSSC (3) on AOI.

Effect of AOI to photoelectrical properties of the silicon solar cell has been comprehensively studied. According to angle of base of textures which are formed on the surface of SSC, its photoelectric parameters dependence on AOI changed. In conclusion, if value of AOI is 0°, short circuit current of 70.4°-PTSSC and open circuit voltage is bigger than PSSC and 54°-PTSSC, if value of AOI is 80°, almost they are equal. So, if value of the AOI increases, photoelectric parameters of 70.4°-PTSSC decreased faster than other constructions of KAQE. So, if geometric structure of silicon solar cell changes, its photoelectric properties dependence on AOI changes. For this reason, when geometric structure changes, reflection, transmission, absorption coefficient of solar element changes also. According to value of short circuit current and efficiency, it is preferred that 70.4°-PTSSC is used in any continent of the world. Because, short circuit current and efficiency of 70.4°-PTSSC is better than others PTSSC, at all of values of AOI.

References:

1. Z. Fang, Z. Xu, D. Wang, S. Huang, and H. Li, "The influence of the pyramidal texture uniformity and process optimization on monocrystalline silicon solar cells," *Journal of Materials Science: Materials in Electronics* 2020 31:8, vol. 31, № 8, pp. 6295–6303, Mar. 2020, doi: [10.1007/S10854-020-03185-1](https://doi.org/10.1007/S10854-020-03185-1).
2. Z. Mrazkova et al., "Optical properties and performance of pyramidal texture silicon heterojunction solar cells: Key role of vertex angles," *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*, vol. 26, № 6, pp. 369–376, Jun. 2018, doi: [10.1002/PIP.2994](https://doi.org/10.1002/PIP.2994).
3. F. C. Marques, J. Urdanivia, and I. Chambouleyron, "A simple technology to improve crystalline-silicon solar cell efficiency," *Solar Energy Materials and Solar Cells*, vol. 52, № 3–4, pp. 285–292, Apr. 1998, doi: [10.1016/S0927-0248\(97\)00242-0](https://doi.org/10.1016/S0927-0248(97)00242-0).
4. M. R. Lewis et al., "Angular Dependence of Textured Bifacial Silicon Heterojunction Solar Cells for High Latitudes," *Conference Record of the IEEE Photovoltaic Specialists Conference*, pp. 1919–1923, Jun. 2019, doi: [10.1109/PVSC40753.2019.8980857](https://doi.org/10.1109/PVSC40753.2019.8980857).

УДК 621.472

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДОСЛІДНОГО ЗРАЗКА ГІБРИДНОЇ ДАХОВОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ПОТУЖНІСТЮ 2.5 КВТ

В. О. Войтех

Інститут електродинаміки НАН України, пр.Перемоги 56, м. Київ 03057, Україна
тел.+380663105164, e-mail: vvoitekhh@gmail.com

Наведено результати експлуатації дослідного зразка гібридної дахової фотоелектричної електростанції потужністю 2,5 кВт, розробленого та виготовленого в Інституті електродинаміки НАНУ. Проведено аналіз кількості генерованої енергії в загальну електричну мережу протягом жовтня 2021 – березня 2022 року, експериментальні значення ККД та коефіцієнта потужності розроблених перетворювачів електричної енергії фотоелектричних панелей у мережеву. Наведено економічні характеристики, термін окупності капіталовкладень та рекомендації з впровадження.

Ключові слова: перетворювач, фотоелектрична панель, відновлювальні джерела енергії, генерована енергія, термін окупності.

HYBRID ROOF PHOTOELECTRIC POWER PLANT WITH A POWER OF 2.5 KW TEST SAMPLE OPERATION RESULTS

V. Voitekhh

Institute of Electrodynamics National Academy of Science of Ukraine,

The results of operation of a prototype of a hybrid roof photovoltaic power plant with a capacity of 2.5 kW, developed and manufactured at the Institute of Electrodynamics of NASU, are presented. The analysis of the amount of generated energy in the general electric network during October 2021-March 2022, experimental values of efficiency and power factor of the developed converters of electric energy of photovoltaic panels into the network are carried out. Economic characteristics, payback period of investments, and recommendations for implementation are given.

Keywords: converter, photovoltaic panel, renewable energy sources, generated energy, payback period.

ORCID: 0000-0002-9460-4141

Розроблений та виготовлений в Інституті електродинаміки НАНУ зразок інвертора [1] як частини енергетичної комірки [2] пройшов дослідну експлуатацію протягом серпня 2021 – березня 2022 (пів року) у складі фотоелектричної станції потужністю 2,5 кВт, що була встановлена на даху приватного домогосподарства у Канівському районі Черкаської області (Україна) із живленням від чотирьох монокристалічних фотоелектричних панелей RISEN RSM110-8-525m. Електричні параметри фотоелектричної панелі (NMOT) наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Номинальна потужність (Вт)	Струм короткого замикання (А)	Точка MPPT (В)	Струм у точці MPPT(А)	Напруга холостого ходу (В)	ККД(%)
535	18,3	31,23	17,12	37,58	20,5

У табл. 2 наведено фактичну генерацію фотоелектричної станції з жовтня 2021 по березень 2022 років у кіловат-годинах по місяцях.

Таблиця 2.

10.2021 кВт/год	11.2021 кВт/год	12.2021 кВт/год	1.2022 кВт/год	2.2022 кВт/год	3.2022 кВт/год	За пів року кВт/год
203	176	145	141	134	152	951

За пів року експлуатації фотоелектрична станція виробила 951 кВт·год електроенергії, причому на дослідний період припали зимові місяці з найгіршим освітленням. Тобто за рік, з урахуванням літніх місяців, виробництво електроенергії має бути мінімум удвічі більше, тобто не менше ніж 2850 кВт/год. У табл. 3 наведено перелік обладнання і його вартість за умови серійного виробництва та встановлення (від 200 фотоелектричних станцій на місяць).

Таблиця 3.

Найменування	Інвертор	Панелі 4 шт	Матеріали + робота	Загалом
Вартість (грн)	3100	21 000	3000	27 100

При вартості електроенергії для населення 1,68 грн за умови споживання більше 250 кВт/год на місяць і вартості обладнання фотоелектричної станції разом із роботою 27 100 грн термін окупності T складатиме $T = 27\,100 / (951 \cdot 3 \cdot 1,68) = 5,6$ року без "зеленого" тарифу й використанні виробленої електроенергії тільки для власних потреб домогосподарства з метою зменшення його енергоспоживання. Якщо врахувати можливість роботи розробленого в Інституті електродинаміки гібридного інвертора як в мережевому, так і в автономному режимах (необхідно тільки додати накопичувальний акумулятор тип,

вартість та ємність якого вибирається окремо), то споживач отримує не тільки засіб зменшення енергоспоживання, а й джерело електропостачання за відсутності мережі.

Такі показники є прийнятними для інвестицій, а з урахуванням пільгового кредитування проєктів відновлюваної енергетики у приватних домогосподарствах є ще привабливішими. Фото станції наведено на рис. 1.



Рисунок 1.

Посилання:

1. В. О. Войтех, "Алгоритми керування напівпровідникових інверторів із використанням мікроконтролерів компанії Microchip серії dsPIC 33 MC", *Праці Інституту електродинаміки НАН України: Зб. наук. праць*, № 43, С.107–111, 2016.
2. В. О. Войтех, "Енергетичні комірки для відновлюваних джерел енергії", *Праці Інституту електродинаміки НАН України: Зб. наук. праць* № 44, С. 29–34, 2016.

УДК 620.91

МОНІТОРИНГ ОСВІТЛЕНOSTІ ВСЕРЕДИНИ ПРИМІЩЕННЯ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ II СВІТЛОКЛІМАТИЧНОГО РАЙОНУ дослідження ефективності використання сонячних модулів фотоелектроперетворювачів всередині приміщення

Д. П. Коломієць¹, Л. Л. Харченко², Т. В. Суржик³, Н. В. Кольба⁴

^{1,2,4}Національний університет харчових технологій МОН України, вул. Володимирська, 68, м. Київ, Україна, 01033; ³Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 02094, м. Київ, вул. Гната Хоткевича, 20а, 02094, Україна; тел. ¹+380442979820, ³+380442062809 e-mail: ³renewable@ukr.net, ¹kdp1210@i.ua

У роботі подаються результати вимірювання освітленості робочих поверхонь всередині приміщення одноповерхового житлового будинку та вплив її на якість кольорового зображення.

Ключові слова: джерела світла, робоча поверхня, освітленість, моніторинг.

LIGHT MONITORING INSIDE THE ROOM RESIDENTIAL BUILDING II LIGHT CLIMATE DISTRICT

D. Kolomiets¹, L. Kharchenko², T. Surzhyk³, N. Kol'ba⁴

^{1,2,4}National University of Food Technologies, Ministry of Education and Science of Ukraine
³Institute of Renewable Energy, National Academy of Science of Ukraine