

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОКРЕМИХ МЕТЕОПАРАМЕТРІВ ТА ЇХ СУКУПНОСТЕЙ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ ФЕС

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі представлений аналіз механізмів функціонування нової моделі оптового ринку електроенергії. Відповідно до якої робота станцій, що базуються на використанні відновлювальних джерел енергії (ВДЕ), зокрема фотовольтаїчних електростанцій (ФЕС), повинна відбуватись по заявленому власником станції погодинному графіку генерування на добу наперед. З метою забезпечення точності прогнозованого графіка, було проведено дослідження, щодо визначення метеопараметрів, що в найбільшій мірі впливають на виробіток електроенергії на фотовольтаїчних електричних станціях.

Ключові слова: потужність генерації, фотоелектричні станції, прогнозування

RESEARCH ON THE EFFECT OF INDIVIDUAL METEO- PARAMETERS AND THEIR QUALITY ON THE FEC FUNCTIONING

Abstract

The paper presents an analysis of the mechanisms of functioning of the new model of the wholesale electricity market. According to the work of the stations based on the use of renewable energy sources (RES), the photovoltaic power plants (FES) should be performed according to the owner's announcement of the hourly generation schedule for the day beforehand. In order to ensure the accuracy of the predicted schedule, a study was carried out on the identification of meteorological parameters that have the greatest impact on the production of electric energy at photovoltaic power plants.

Keywords: generation power, photovoltaic stations, forecasting

Вступ

В нових економічних умовах все більшого розповсюдження набувають фотовольтаїчні електричні станції (ФЕС) прямого перетворення енергії. Їх використання, крім отримання прибутку від реалізації електроенергії [1], за певних умов дозволяє розвантажувати електромережі та покращувати якість електроенергії [2].

Однак зростання їх частки у енергобалансі України, а також збільшення одиничних встановлених потужностей призводить до необхідності врахування та компенсації нестабільності таких джерел енергії. Остання зумовлена значною залежністю режимів їх роботи від впливу навколишнього середовища. Нестабільність режимів роботи ФЕС [3] може негативно впливати на балансову надійність енергосистеми, а також на стійкість її роботи.

Для забезпечення функціонування енергоринку України, враховуючи позитивну тенденцію щодо розбудови ФЕС, очікуються зміни умов їх функціонування з введенням практики попередніх заявок на генерування для узгодження їх сумісної роботи з традиційними джерелами енергії.

Реалізація такого механізму зумовлює необхідність розроблення ефективної системи для короткотермінового погодинного прогнозування обсягів електроенергії, генерованих ФЕС та режимів їх роботи.

З метою виконання зобов'язань відповідно до Договору про заснування Енергетичного Співтовариства, українські державні органи влади разом із Секретаріатом Енергетичного Співтовариства (ECS) розпочали процес транспозиції Третього Енергетичного Пакету, згідно якого було прийнято новий закон «Про ринок електричної енергії України». Відповідно до положень закону, для виробників, які виробляють електричну енергію на об'єктах електроенергетики, що використовують енергію вітру і сонячного випромінювання, для яких встановлено «зелений тариф», плата за небаланс встановлюється наступним чином: до 31 грудня 2019 року — 0 %, з 1 січня 2020 року — 10 %, з 1

січня 2021 року — 20 %, з 1 січня 2022 року — 40 %, з 1 січня 2023 року — 60 %, з 1 січня 2024 року — 80 %, з 1 січня 2025 року — 100 %.

Таким чином, з виробника електричної енергії з ВДЕ щоразу стягується/зараховуються вартість небалансів за ціною небалансу помноженою на обсяги небалансу, які розраховуються як різниця між власним прогнозом на добу наперед і фактичними вимірними обсягами. Для підвищення точності такого прогнозу необхідно визначити які метеопараметри в найбільшій мірі впливають на виробіток електроенергії на електростанціях на базі ВДЕ, зокрема ФЕС.

Метою роботи є аналіз впливу метеопараметрів для погодинного прогнозування виробітку електроенергії фотовольтаїчними електростанціями на добу наперед.

Результати дослідження

Відповідно до проведеного аналізу можна зробити висновок, що визначальним параметром для оцінювання генерованої активної потужності є сонячна радіація, менш впливовою є температура панелі.

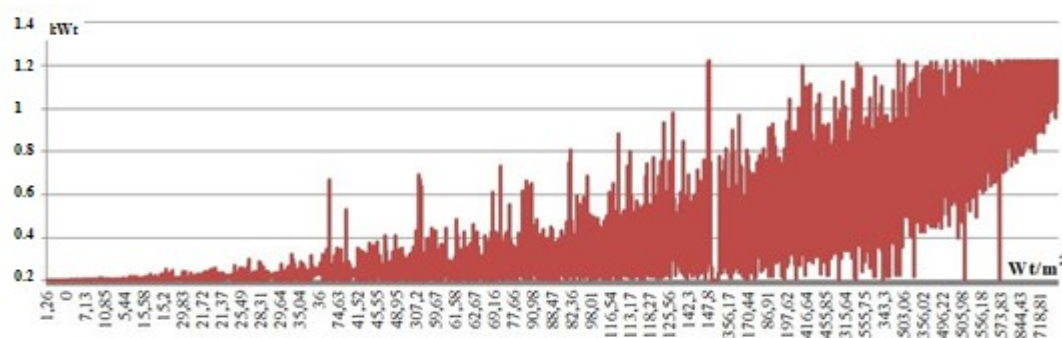


Рисунок 1.1 – Залежність активної потужності від сонячної радіації на поверхні панелі (протягом року)

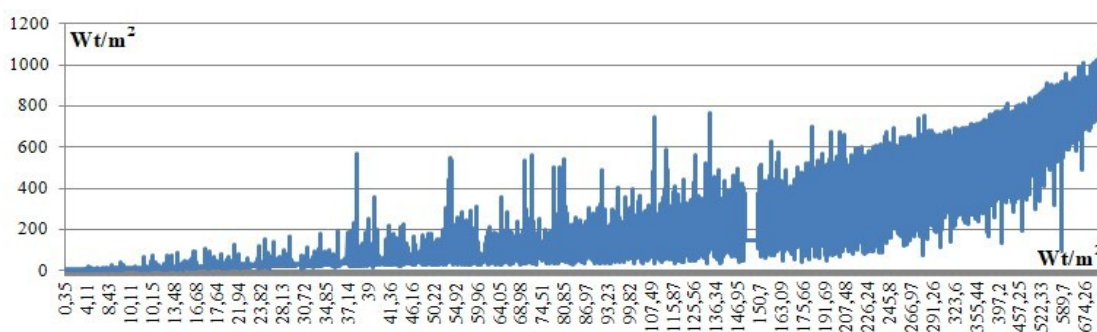


Рисунок 1.2 – Залежність сонячної радіації на поверхні землі від сонячної радіації на поверхні панелі (протягом року)

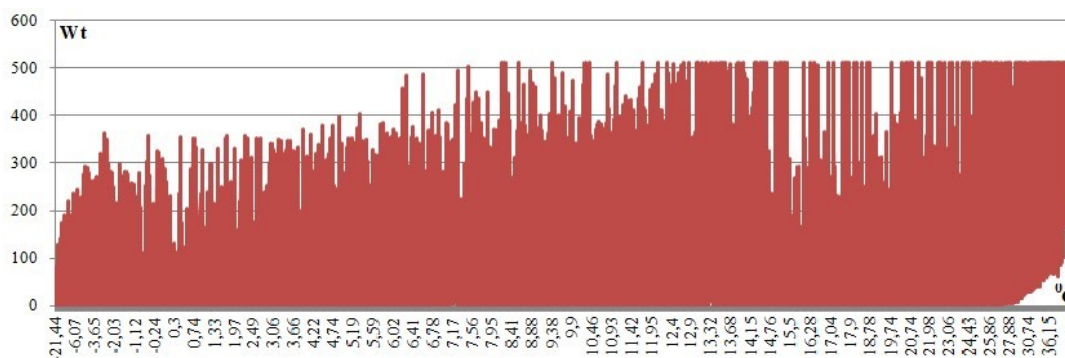


Рисунок 1.3 – Залежність активної потужності від температури панелі (протягом року)

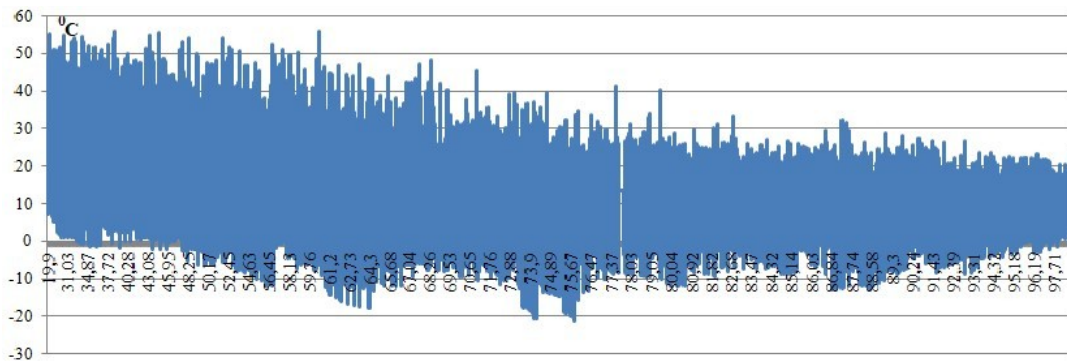


Рисунок 1.4 – Залежність температури панелі від вологості (протягом року)

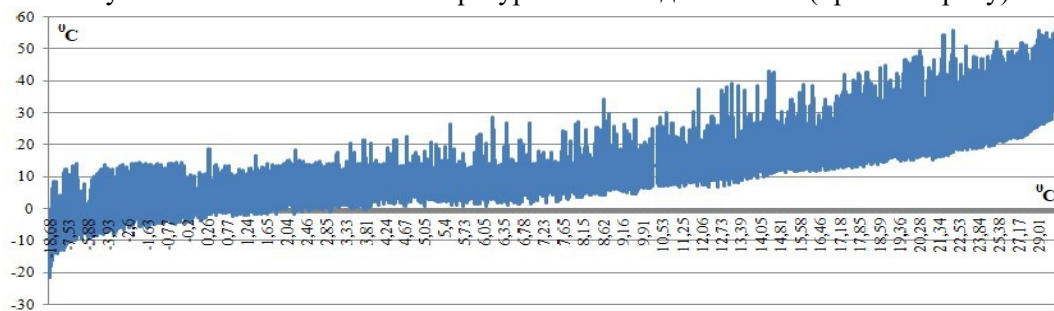


Рисунок 1.5 – Залежність температури панелі від температури навколишнього середовища(протягом року)

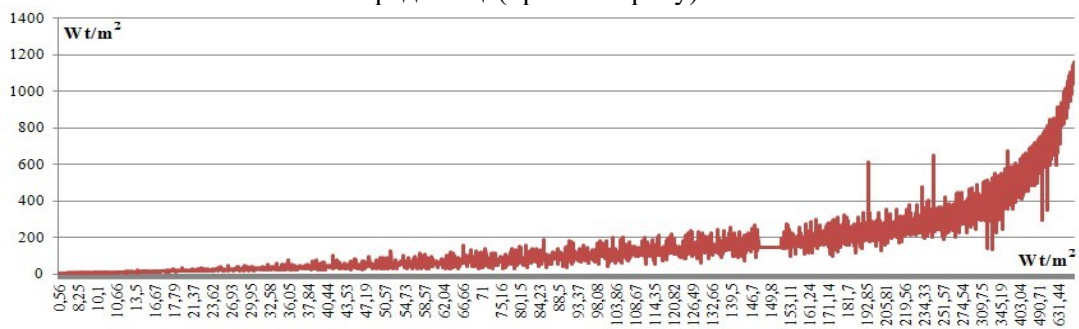
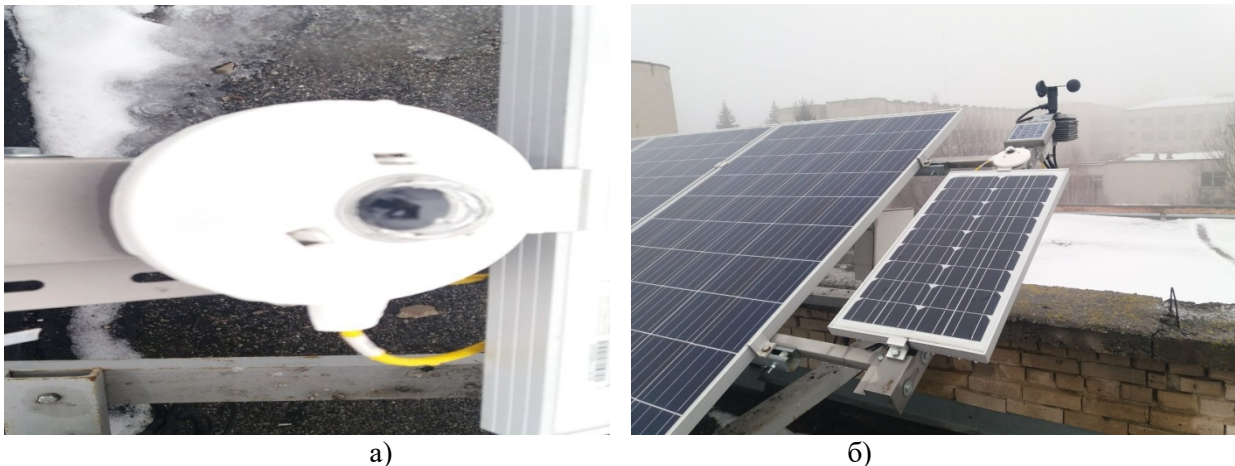


Рисунок 1.6 – Залежність сонячної радіації на поверхні панелі від сонячної радіації на поверхні землі (протягом березень-квітень-травень)

Оскільки зробити прогноз сонячної радіації на поверхні панелі і її температури безпосередньо не можливо, то необхідно визначитись з додатковими параметрами, за якими можна оцінити визначальні метеопараметри. Отримані метеопараметри були на фотоелектричній станції, що встановлено на будівлі факультету електроенергетики та електромеханіки ВНТУ (рис.1.7-1.8)



Рисунок 1.7 – Фотоелектрична станція 1.6кВт на будівлі ФЕЕЕМ ВНТУ



а)
 б)
 Рисунок 1.8 – Метеопост на ФЕС ВНТУ а) піранометр Kipp&Zonen,
 б) загальний вигляд метеопосту

На це питання регресійний аналіз дозволяє отримати відповідь. Відповідно до впливових груп сонячну радіацію на поверхні панелі можна визначити за радіацією на поверхні землі; температуру панелі за температурою навколишнього середовища, швидкістю вітру і вологістю.

Висновки

Досвід проведеної роботи показує, що серед метеопараметрів найбільш впливовими є сонячна інсоляція, температура, швидкість вітру та вологість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Yandulskyy O.S Optimal Voltage Regulation in the distribution grid of dispersed generation sources based on their belonging to one owner using active power reserve / O.S Yandulskyy, G.A Trunina, A.B Nesterko // Herald Kremenchuk University. - 2015. - Vol. 2. - P. 50-54. - Access: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkdpu_2015_2_9
2. Burykin, O.B. Optimization of the functioning of the renewable energy sources in the local electrical systems / O.B. Burykin, J.V. Malogulko, Y.V. Tomashevskiy, P. Komada, N.A. Orshubekov, M. Kozhamberdievya, A. Sagymbekova // PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY. - R. 93. - NR 3/2017. - P. 97-102. - ISSN 0033-2097. - doi:10.15199/48.2017.03.23
3. Lezhniuk, PD Determining optimal power reserve to ensure the reliability of carrying local electrical system / PD Lezhniuk, VA Komar, S. Kravchuk // Vestnik NTU "KPI" Series: New solutions in modern technologies. - Kharkov: NTU "KPI". - 2016. - № 42 (1214). - P. 69-75. - Doi: 10.20998 / 2413-4295.2016.42.11.

Богатир А.О. — студент, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:

Науковий керівник: **Комар Вячеслав Олександрович** — кандидат технічних наук, доцент, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Bogatyr Andrey O - student, Vinnitsa National Technical University, student of power plants and systems department; Vinnitsa, Ukraine;

Supervisor: **Komar Vyacheslav O.** - Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), docent, Vinnitsa National Technical University, docent of power plants and systems department; Vinnitsa, Ukraine; e-mail: kvo1976@ukr.net.