

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРОГНОЗНОЇ ТА ФАКТИЧНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ СЕС
ТА ВПЛИВ ВІДХИЛЕНЬ НА ЇЇ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Павлов А. О.¹, провідний інженер, e-mail: andrey.pavlov@ocean-sc.net

Мороз О. М.², д.т.н., проф., e-mail: moroz.an@ukr.net

Мірошник О. О.², д.т.н., проф., e-mail: omiroshnyk@ukr.net

Ганус³ О. І., к.т.н., доцент, e-mail: ganus.oi@ua.energy

Середа А. І.², к.т.н., доцент, e-mail: ais66@ukr.net

СК МОНОЛИТ¹,

Державний біотехнологічний університет²

АК «Харківобленерго»³

Актуальність дослідження. Останні два десятиліття у світі спостерігається стрімкий розвиток відновлювальної енергетики (ВЕ), особливо сонячної. Про важливість цього питання свідчать плани ЄС щодо Європейського зеленого курсу, планів REPowerEU та «Готові до 55», так 12 вересня 2023 року Європарламент схвалив оновлення Директиви про відновлювані джерела енергії з метою стимулювання їх використання в ЄС. Оновлена Директива (REDIII) встановлює обов'язкову цільову частку ВДЕ в кінцевому споживанні енергії на рівні 42,5 % до 2030 р., але з індикативним збільшенням до 45 %, попередня ціль становила 32 %. Згідно статистичними даними у 2021 р. частка ВДЕ в енергоспоживанні ЄС складала 21,8 %. Таким чином, нова ціль передбачає майже подвоєння частки ВДЕ в ЄС до 2030 р. [1]. Подібні плани розвитку ВЕ розробляються і в Україні, так у проєкті Національного плану дій з розвитку ВЕ на період до 2030 року передбачено індикативною ціллю значення ВДЕ у виробництві електричної енергії у 25 % [2].

Будівництву промислової сонячної електростанції (СЕС) передують техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) проєкту її будівництва [3]. Вирішальним фактором, що впливає на терміни відшкодування капіталовкладень, є генерація електричної енергії СЕС, яка на етапі проєктування може визначається за допомогою спеціалізованих програм, що базуються на статистичних даних сонячної радіації для місцевості розміщення станції.

Мета досліджень. Метою дослідження є порівняльний аналіз прогнозних даних генерації електричної енергії СЕС з її фактичними даними за декілька років експлуатації.

Основні матеріали досліджень. Об'єктом дослідження є промислова СЕС з номінальною потужністю по постійному струму (DC) 2,41 МВт*пік і мережевою потужністю по змінному струму (AC) 1,98 МВт, яка розміщена в місті Мерефа Харківської області. Фотоелектричні модулі (ФЕМ) були розміщені на спеціальних конструкціях під кутом нахилу до горизонту 27⁰ з орієнтацією на південь.

Прогнозування генерації СЕС при визначеній потужності СЕС було проведено за допомогою програми PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM [4]. Загальні розрахункові втрати в елементах станції були визначені на рівні 12,6 %. При подальшій роботі станції були враховані процеси деградації ФЕМ, так деградація за перший рік експлуатації була прийнята у 2,7 %, а для наступних років експлуатації - 0,7 % на рік. Втрати від деградації ФЕМ у перший рік експлуатації були враховані як такі, що змінюються за лінійним законом, тому на початку 2020 року, коли станція була введена в експлуатацію загальні втрати були прийняті 12,6 %, а у кінці року – 15,3 %, у інші роки втрати на деградацію збільшувались на 0,7 %. Отримані прогнозні дані порівнювались із фактичними даними генерації за 2020, 2021 та за п'ять місяців 2022 року, коли СЕС працювала із заявленими параметрами. У кінці травня 2022 року станція зазнала руйнівних пошкоджень внаслідок вибухів двох ракет рф Іскандер, але після видалення пошкоджених елементів станції та компонування уцілілого обладнання, станція почала працювати із потужністю біля 80 % від планових показників. З серпня 2022 року по вересень 2023 року помісячний прогноз генерації СЕС планувався на рівні 80 % від потужності станції до пошкоджень. Результати аналізу генерації приведені на рисунках 1 і 2.

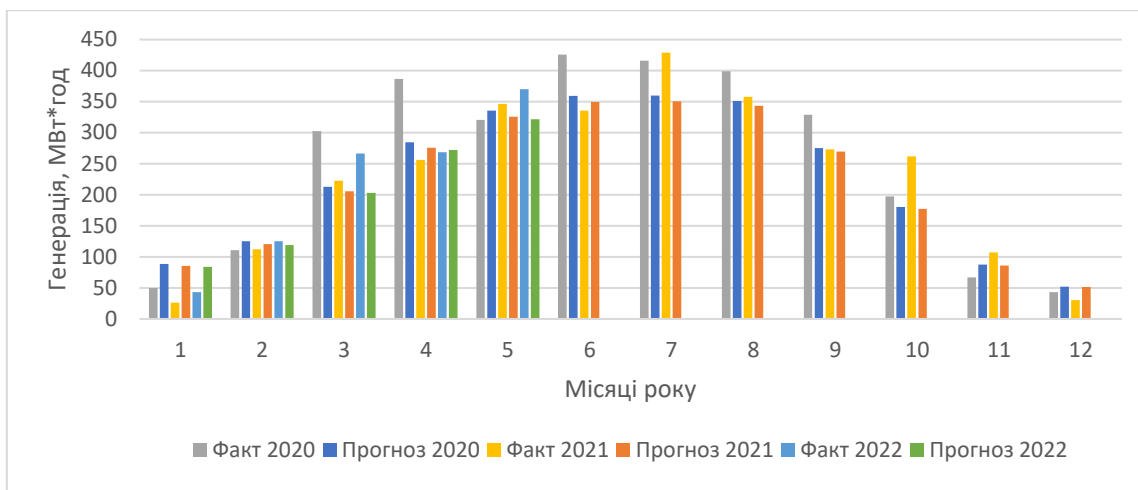


Рисунок 1 – Прогнозні та фактичні дані генерації СЕС до ракетного удару

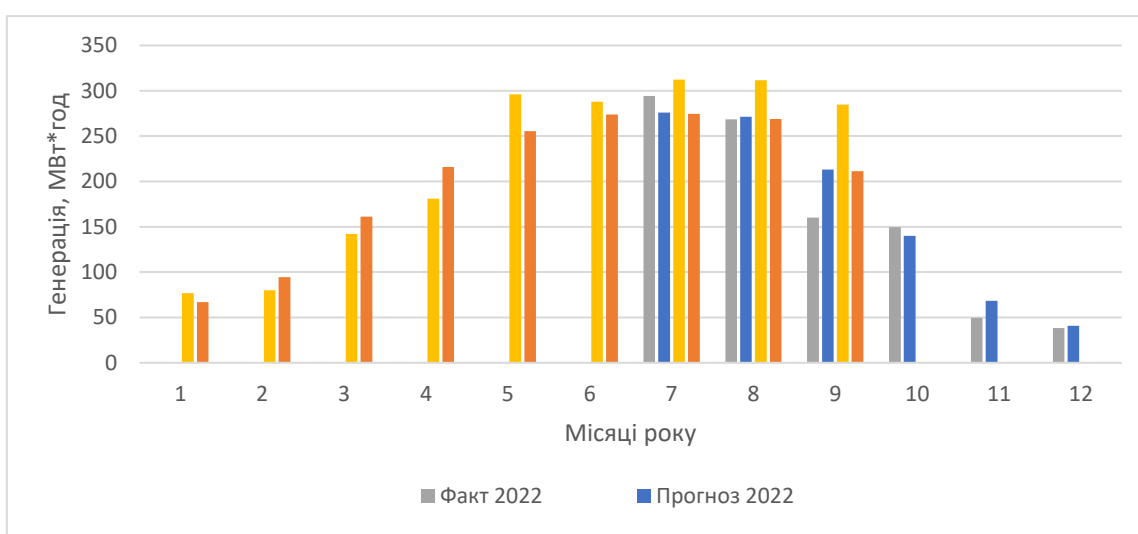


Рисунок 2 – Прогнозні та фактичні дані генерації СЕС після ракетного удару

Висновок. Прогнозна генерація СЕС для першого та другого років експлуатації, визначена за допомогою програми PVCIS, складала відповідно 2,713 і 2,64 ГВт*год. Фактична генерація для цих років складала відповідно 3,05 і 2,76 ГВт*год, таким чином відхилення фактичної річної генерації від прогнозованої для 2020 р. склало +12,4 %, а для 2021 р. +4,5 %. Відхилення прогнозованої генерації СЕС від фактичної після ракетних обстрілів для липня-грудня 2022 р. та січня-вересня 2023 р. склали відповідно +5,1 % і –7,6 %. Таким чином прогнозовані об'єми генерації електричної енергії менші від фактичних, що дозволить отримати більше прибутку і зменшити термін відшкодування капіталовкладень у будівництво СЕС.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Альона Корогод. Розвиток ВДЕ до 2030 року: цілі ЄС та плани України. URL: <https://cutt.us/IabYD>
2. Національний план дій з розвитку відновлюваної енергетики на період до 2030 року (проект). URL: <https://cutt.us/4hKSf>.
3. Етапи та задачі техніко-економічного обґрунтування будівництва СЕС / Мороз О.М., Мірошник О.О., Павлов А.О., Ганус О.І. // Енергетика і автоматика, 2019, № 6. – С. 43-54. URL: <https://cutt.ly/CZmGukf>.
4. PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM. URL: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/.