

УДК 621.31

Соколовський П.В., PhD – студент.
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна

ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПРЕС-АНАЛІЗУ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄДНАНЬ ENERGY SMART COMMUNITY

Функціонування сектору відновлюваної енергетики України, планування її розвитку на базі основних положень концепції Smart Grid спонукають до дослідження нових технічних, та соціально-економічних напрямків енергетичного сектора держави. Сьогодні використання розосереджених джерел енергії є пріоритетним на шляху до енергетичної незалежності багатьох країн світу, в тому числі й України. Реалізації концепції Smart City, потребує дослідження не тільки з точки зору енергетичної складової, але й врахування екологічних та соціально-економічних напрямів [1, 2]. Поєднання цих головних складових знайшло своє пояснення в концепції Energy Smart Community (ESC).

Основною метою створення ESC є підвищення рівнів ефективного використання енергії на стороні споживача та стабілізація роботи як малих, так і регіональних систем розподілу електроенергії. Концепція ESC за рахунок економічних стимулів, гнучкості поведінки споживачів і впровадження джерел розосередженої генерації (Distributed Energy Resources – DER) та ключових елементів концепції Smart Grid технологій передбачає поступове зниження залежності енергетичної галузі від традиційних джерел енергії. Головна роль в ESC відведена розвитку інвестиційної обізнаності споживачів, а саме: використанню інтегрованого системного планування для переходу до ефективних бізнес-моделей в енергетичній сфері.

Залучення та мотивації активних споживачів таких, як prosumer (professional або producer + consumer – «професійний споживач» або «виробник-споживач») і prosumage (PROducers + conSUMers + storAGE), як ключових у розбудові ESC – є пріоритетним напрямом на шляху до створення енергонезалежних регіонів. По суті ESC є ніщо інше, як об'єднання споживачів різних категорій: споживач (consumer), prosumer та prosumage, які можуть працювати в гібридному (живлення з PV систем та загальної мережі) та автономному режимах [3, 4].

В Україні сонячна енергія найбільш активно впроваджується як в промислових масштабах, так і серед приватних користувачів завдяки запуску зелених тарифів в 2008 році (чинний до 2030 року) та прийняття законопроекту переходу на новий механізм стимулювання впровадження «зелених» проектів – аукціонів, а також поліпшення інвестиційної програми від країн-партнерів в галузі розвитку «Зелених технологій». Загальна потужність введених в експлуатацію об'єктів відновлюваних джерел енергії станом на 1 квітня 2019 року склало 3136 МВт. Об'єкти на базі PV від загального обсягу ВДЕ складають 2070 МВт (66%). Серед них 157 МВт припадає на 7550 приватних домогосподарств [5].

Комерційні та приватні Photovoltaic (PV) системи забезпечення електроенергією сприяють збільшенню частки виробництва електроенергії, за рахунок постійного здешевлення складових обладнання, мінімізації екологічних проблем та застосування різних економічних стимулів для їх реалізації.

Проектування PV систем передбачає проведення попередніх інженерних та будівельних розрахунків, потім проектного аналізу та погодження в енергетичних інстанціях. Використання вище вказаних етапів підготовки та залучення спеціалістів є

коштовним і не завжди переходить від етапу проекту до етапу реалізації. Виходом з цієї ситуації є підбір праграм для створення експрес-аналізу (програми допоміжника) для проектної та вартісної оцінки майбутнього проекту [6, 7].

Експрес-аналіз енергозабезпечення будинку можна поділити на три основні етапи:

1. Підготовчий:

– бюджетне планування (розрахунок інвестиційного потенціалу проекту в програмних комплексах системного довгострокового планування LEAP та RETScreen);
– проведення аналізу споживання електроенергії, який виконується в якості додатку в програмному забезпеченні MS Excel CREST Domestic electricity demand model показано на рис 1.

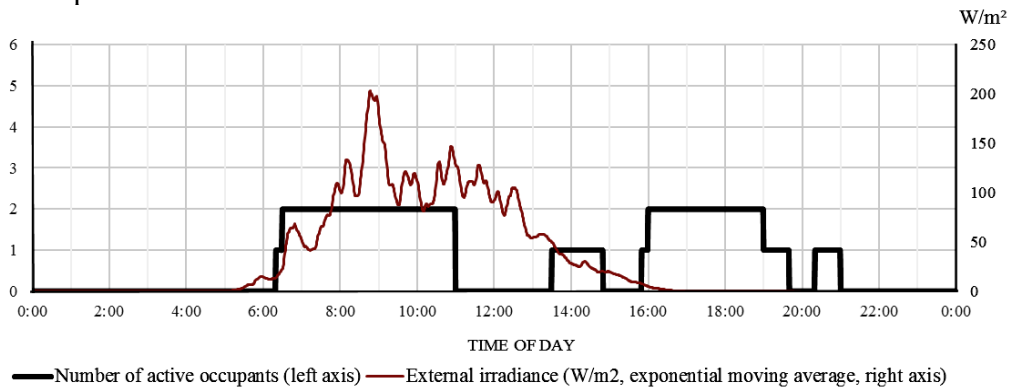


Рисунок 1 – Моделювання споживання електроенергії на основі CREST Domestic electricity demand model

2. Моделювання за вхідними параметрами майбутньої системи енергозабезпечення в програмних середовищах Matlab Simulink, Homer Energy. Визначення втрат в мережі, їх вплив на функціонування PV системи.

3. Перевірка та оцінка обраного обладнання, економічної доцільності та потенціалу використання PV систем забезпечення електроенергією у якості основного, або додаткового джерела живлення будинку в програмних комплексах PVGIS, Sunny Design.

Висновки. Визначено, що використання експрес-аналізу є доцільним на першому етапі визначення можливості та ефективності будівництва PV систем забезпечення електроспоживанням приватного будинку або домогосподарства, які постають сьогодні основними складовими систем ESC. Описані етапи експрес-аналізу є максимально наближеними до розрахункових та програмних засобів, які використовуються та є науковими обгрунтованими компаніями розробниками. Вагомою перевагою експрес-аналізу є його універсальний підхід та доступність до звичайного користувача з можливістю використання спеціалізованих техніко-економічних програмних комплексів.

References

1. A. Kirilenko and S. Denysiuk, " Modern tendencies of construction and management modes of Electroenergy networks" Energy saving. Power engineering. Energy audit, vol. 9, special. vol. T2: Power electronics and energy efficiency, pp. 82–94, 2014.
2. S. Denysiuk and D. Derevianko " A novel method of complex reliability assessment in microgrids with distributed generation", presented at International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES), Kremenchuk, Ukraine, pp. 212–215, 2017.
3. E. Espe, V. Potdar and E. Chang, "Prosumer Communities and Relationships in Smart Grids: A Literature Review", Evolution and Future Directions. Energies, vol. 11. 2018.
4. R. Verschae, T. Kato and T. Matsuyama, "Energy management in prosumer communities: A coordinated approach". Energies, vol. 9, p.562, 2016.
5. National Energy and Utilities Regulatory Commission: " On the status of the renewable energy sector in the first quarter of 2019" Available: <http://www.nerc.gov.ua>. Accessed on: 07.04.2019.
6. A. Keshtkar, S. Arzanpour and F. Keshtkar, "Adaptive residential demand-side management using rule-based techniques in Smart Grid environments". Energy Build, vol.133, pp. 281–294, 2016.
7. S. Denysiuk, R. Strzelecki and V. Opryshko, "The smart grid concept implementation by expanding the use of demand side management and modern power electronic installations" Power engineering: economics, technique, ecology, vol. 4 (46), pp. 7–17, 2016