

УДК 621.316.1

Боровець М.ФІнститут енергозбереження та енергоменеджменту
КПІ ім.Ігоря Сікорського**РОЛЬ КОНЦЕПЦІЇ SMART GRID В ЕНЕРГЕТИЧНОМУ СЕКТОРІ УКРАЇНИ**

У статті розглянуто питання стану енергетичного сектору України та можливі шляхи його покращення. Запропоновано ідею впровадження концепції Smart Grid в Україні та можливість поєднання традиційних технологій з інноваційною концепцією.

На основі узагальнення науково-літературних джерел та європейського досвіду було сформовано SWOT-аналіз концепції Smart Grid. У ході співставлення переваг, недоліків та досвіду країн було сформовано висновок, що енергетичний сектор потребує модернізації та оновлення.

Ключові слова: енергетика, інновації, розумна мережа, Smart Grid, «інтелектуальна» енергосистема.

THE ROLE OF THE SMART GRID CONCEPT IN THE UKRAINIAN ENERGY SECTOR

The article considers the state of the energy sector of Ukraine and possible ways to improve it. The idea of implementing the Smart Grid concept in Ukraine and the possibility of combining traditional technologies with an innovative concept is proposed.

Based on the generalization of scientific and literary sources and European experience, a SWOT-analysis of the Smart Grid concept was formed. Comparing the strengths, weaknesses and experiences of the countries, it was concluded that the energy sector needs to be modernized and renewed.

Key words: energy, innovation, Smart Grid, «intelligent» power system,

Вступ

На сьогодні екологічний стан є однією з найбільших проблем не лише України, але і світу. Застосування відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) забезпечить зменшення викидів в атмосферу, але на жаль Україна поки що не готова до такого переходу. Однією з причин є зношення електроенергетичного обладнання, недосконалість нормативно-правової бази та низка інших факторів, тому енергетичний сектор України потребує інноваційних змін. Однією з найбільш вдалих ідей для вирішення вищезазначених проблем є запровадження концепції Smart Grid. США, країни Європейського союзу та Китай є активними учасниками даної інноваційної програми, адже застосування цієї технології має досить багато переваг.

Розумна мережа дає можливість споживачу контролювати свої витрати на електроенергію, а постачальнику легко та коректно фіксувати кількість спожитої енергії, для подальшого складання рахунку за сплату. Технологія Smart Grid дасть змогу правильно розподілити вироблену енергію між всіма учасниками енергетичної системи та забезпечує якісне і безперебійне електропостачання.

Потреба у впровадженні інтелектуальних мереж в енергетичний сектор України представлена у працях багатьох дослідників і вчених, зокрема І.М.Сотник, Б.Б.Кобець, І.О.Волкова, С.Ю.Коротунов.

Мета та завдання

Метою даної статті є аналіз можливостей енергетичного сектору, побудови єдиної енергетичної платформи, яка об'єднає в собі різні види технологій, що у подальшому призведе

до зросту економіки та покращення енергетичної галузі України.

Відповідно до зазначеної мети завданням виступає визначення ефективності впровадження концепції Smart Grid користуючись досвідом країн ЄС.

Матеріал і результати досліджень

У зв'язку зі стрімким розвитком техніки, збільшився попит на електроенергію і як результат виникла необхідність у збільшенні генеруючих потужностей. Одним із найперспективніших вирішень даної проблеми є запровадження використання ВДЕ. Проте, виникає і інша проблема, як об'єднати в одній системі альтернативні (сонце, вітер, воду) та традиційні (нафта, газ, вугілля) джерела енергії. Так виникла ідея створити одну «розумну» мережу, завдяки якій можна об'єднати різні галузі генерації електричної енергії (рис.1). Так як генерація енергії ВДЕ залежить від погодних умов, то дана концепція дає можливість вирішувати проблему шляхом автоматичного підключення іншого джерела енергії, що забезпечить безперебійність в електропостачанні [1].

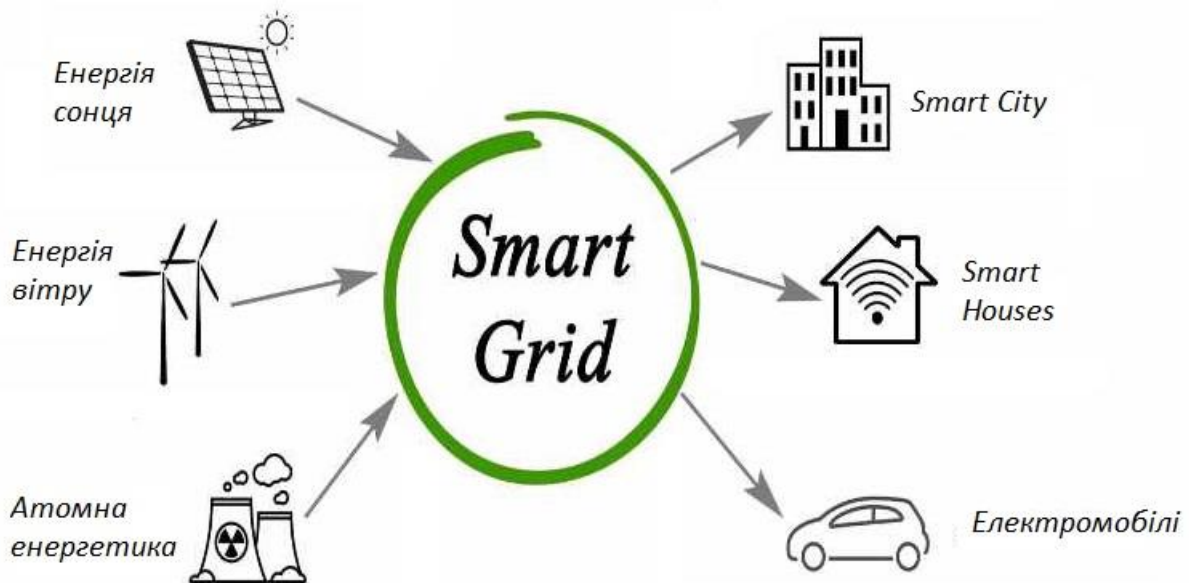


Рисунок 1

Головною перевагою такої мережі є постійний контроль якості електричної енергії. Впродовж останніх років у США й Європейських країнах впроваджується перебудова енергетичної системи фундаментом якої є Smart Grid, або ж інша назва «розумна мережа». На сьогодні багато країн зацікавлені у впровадженні концепції Smart Grid, так як електроенергія виробляється переважно з альтернативних джерел енергії, які між собою зібрані у великі енергетичні вузли, які в подальшому підключаються до загальної мережі.

Smart Grid являє собою автоматизовану, саморегульовану енергосистему, яка забезпечить надійність та безперебійність в електропостачанні [2]. Така мережа має можливість отримувати інформацію від постачальника про кількість згенерованої енергії, а від споживача кількість спожитої електроенергії. Отримання цих даних дає змогу системі автоматично керувати як виробленням так і споживанням електроенергії, а також уникнути можливих аварій та поломок на лініях або попередити їх виникнення. Все це має відбуватись в режимі реального часу, щоб забезпечити максимальну ефективність роботи кожної ланки енергосистеми. Контроль споживання електроенергії забезпечує точний облік над великими об'єктами та дасть можливість уникнути перевантаження мережі.

Щодо рівня безпеки, то при аварії або ж обриві лінії інтелектуальна енергосистема має змогу перерозподілити потужності сусідніх станцій та направити їх на необхідну ділянку. Концепція Smart Grid має здатність до самовідновлення від зовнішніх загроз, без втручання людини. «Розумна мережа» також контролює стан обладнання (температуру трансформаторів) та виявляє можливі проблеми на початкових стадіях їх розвитку. З розвитком «інтелектуальних мереж» виникне необхідність створення сучасного програмного забезпечення яке в подальшому можна буде встановити на гаджети споживачів електричної енергії. Наприклад, тариф на електроенергію вночі є значно меншим, тому заряд електромобіля матиме відносно не високу вартість, програмне забезпечення дозволить користувачу контролювати період часу в який поставити транспортний засіб на зарядку. Зробивши відповідні операції у налаштуванні таймінгу на гаджеті електромобіль автоматично почне заряджатись у встановлений час.

Запровадження концепції Smart Grid потребує великих капіталовкладень, що нажалі і є найбільшим недоліком. Економісти не можуть дати точний час окупності такої системи. Так як Smart Grid технологія тісно пов'язана з ІТ-сферою, то виникає проблема нестійкості системи до кібератак, що призводить до витоку інформації. У Таблиці 1 наведено SWOT-аналіз «розумної мережі» [2-5].

Таблиця 1 – SWOT-аналіз Smart Grid

Переваги	Недоліки
– підвищення рівня безпеки; – здатність до самовідновлення; – забезпечення якості електричної енергії;	– потребує значних капіталовкладень; – відсутність нормативно-правової бази; – складність об'єднання обладнання різних виробників в загальну систему; – недостатньо кваліфікований персонал;
Можливості	Загрози
– впровадження «розумних лічильників», що забезпечить оперативний облік електричної енергії в реальному часі; – підвищення рівня соціо-еколого-економічного розвитку; – створення умов для розвитку електротранспорту в Україні	– нестійкість до кібератак;

Щодо розвитку «розумної мережі» закордоном, то експерти компанії Zpryme Research&Consulting стверджують, що в деяких *штатах США* завдяки впровадженню Smart Grid знизилися пікові навантаження на електромережу та в середньому на 10% зменшилися рахунки за електроенергію. У *Німеччині* Smart Grid впровадили в систему електричні лічильники, які консолідує інформацію про витрату енергії та користування комунальними послугами в окремих будинкових господарствах з подальшою передачею її комунальним компаніям. *Ірландія* поставила план, що до 2035р. країна стане світовим лідером у сфері енергоефективності. Головні завдання полягають в тому щоб повністю замінити централізовану енергосистему на «розумну мережу» та перейти на альтернативні джерела енергії. Щодо *Китаю*, то потреба в Smart Grid системах полягає в тому, щоб побудувати якомога більше станцій зарядки для електромобілів [6].

Висновки

Аналізуючи науково-літературні джерела можна зробити висновок, що енергетичний сектор України потребує модернізації й оновлення. Як показує досвід країн ЄС, то однією із найперспективніших напрямів подальшого розвитку є впровадження концепції Smart Grid. Цифрові технології виробництва та сучасні автоматизовані робочі машини дають можливість покращити не лише енергетичний стан країни, а і екологічний. Тому впровадження «розумних технологій» має великий потенціал.

Список використаної літератури

1. «Умные» сети - инструмент развития неуглеродной, децентрализованной энергетики [Электронный ресурс]. – URL: https://elektrovesti.net/343_umnye-seti-instrument-razvitiyaneuglerodnoy-detsentralizovannoy-energetiki
2. Еволюція інтелектуальних мереж та їхні перспективи в Україні / Б. С.Стогній, О. В. Кириленко, А. В. Праховник, С. П. Денисюк., 2012. – 52 с. – (ISSN 1607-7970 Технічна електродинаміка).
3. Використання технологій smart grid для підвищення ефективності електропостачання споживачів / Мороз О. М., Черемісін М. М., Попадченко С. А., Савченко О. А., Дюбко С. В. Енергетика: економіка, технології, екологія. 2017. № 3 (49) С.45-50.
4. Оптимізація енергоефективності економіки за допомогою технологічної концепції Smart Grid/ О. А. Шевчук, Л. С. Борданова, Т. А. Наухаська. // Економічний вісник НТУУ «КПІ». – 2019. – С. 400–414.
5. Підвищення ефективності технологій SMART GRID на основі моніторингу параметрів електричної мережі [Електронний ресурс] / С. А. Попадченко, О. А. Савченко, М. А. Абрамов. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://dspace.khntusg.com.ua/bitstream/123456789/10301/1/10.pdf>. (дата звернення 01.05.2020р)
6. Оцінка стану та реалізації концепцій розвитку «інтелектуальних» електромереж у світовій практиці [Електронний ресурс] / УКРЕНЕРГО – Режим доступу до ресурсу: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/01/3.-Smart-Grid.pdf>. (дата звернення 01.05.2020р)