

УДК 621.316.14

Василенко К. А.
кафедра електропостачання

ПОБУДОВА КОМПЛЕКСНОЇ ЕНЕРГОСИСТЕМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Анотація. Основою електроенергетики України є об'єднана електроенергетична система (ОЕС), яка здійснює централізоване енергопостачання власних споживачів і взаємодіє з енергосистемами сусідніх країн, забезпечуючи експорт та імпорт електроенергії. В даній темі описується та детально розглядається сучасний стан нетрадиційних джерел електроенергії, а також можливість України розширити їх використання для побудови комплексних енергосистем, які вважаються майбутнім для сучасних енергосистем.

Ключові слова: комплексна енергосистема, відновлювані джерела енергії, нетрадиційні джерела енергії

Abstract. The basis of Ukraine's electricity is the unified electricity system (UES), which provides centralized energy supply to its own consumers and interacts with the energy systems of neighboring countries, providing exports and imports of electricity. This topic describes and discusses in detail the current state of non-traditional sources of electricity, as well as the possibility of Ukraine to expand their use to build integrated power systems, which are considered the future of modern power systems.

Вступ. Сучасна промисловість в основному забезпечується централізованим електропостачанням від електричних мереж напругою 10- 110 кВ. Національною енергетичною програмою (НЕП) України намічене широке використання не тільки традиційних, а й нетрадиційних джерел у тому числі вітрових електростанцій, сонячних електричних установок, гідроелектростанцій, використання альтернативних (місцевих) видів палива. Проаналізуємо склад джерел енергії для побудови комплексної енергосистеми [1-4].

Мета та завдання. Основною метою дослідження стане дослідити поточний стан електричних установок в Україні, а основним завданням - проаналізувати склад джерел енергії для побудови комплексної енергосистеми, які можна використати на Україні та побудувати загальний вигляд майбутньої комплексної енергосистеми.

Матеріал і результати досліджень.

Системи централізованого електропостачання. Системи електропостачання формуються на основі мереж високої, середньої і низької напруги. Електричні мережі складаються із ліній електропередачі 110; 35; 10; 0,38 кВ.

Добовий графік навантаження об'єднаної енергосистеми (ЕЕС) України має яскраво виражені ранкові і вечірні максимуми, зону зниження навантаження на 2-3 години в середині дня і глибокий провал навантаження на про-тязі 6-7 годин уночі. Навантаження уночі складають лише 50-60% від максимального значення. Щодо надійності електропостачання споживачі електричної енергії діляться на три категорії:

- електроспоживачі I категорії — перерва в електропостачанні яких може призвести до небезпеки для життя людей, значні матеріальні втрати, пошкодження вартісного обладнання, масовий брак продукції, збій складного технологічного процесу, порушення функціонування особливо важливих елементів комунального господарства. Із складу I категорії виділяють особливу групу споживачів, безперебійна робота яких необхідна для попередження загрози для життя людей, вибухів та пожеж, пошкодження дорогоцінного обладнання.

- електроспоживачі II категорії — перерва в електропостачанні яких призводить до масового недовипуску продукції, масовим простоєм робочих, механізмів та промислового транспорту, порушення життєдіяльності значної кількості міських та сільських жителів.
- електроспоживачі III категорії — всі інші споживачі електроенергії, які не підпадають під визначення I та II категорій. Електропостачання приймачів III категорії надійності електропостачання може здійснюватися від одного джерела живлення за умови, що перерва в електропостачанні, яка необхідна для ремонту і заміни пошкодженого елемента системи електропостачання, не перевищує однієї доби.

Дизельні електричні станції. У дизельних електричних станціях (ДЕС) використовують переважно чотиритактні дизелі із числом циліндрів від 2 до 3. Зазвичай, такі електростанції поєднують у собі генератор змінного струму та ДВЗ (двигун внутрішнього згоряння), які встановлено на сталевій рамі, а також систему контролю та керування установкою. ДВЗ приводить до руху синхронний або асинхронний електричний генератор. Двигун та електричний генератор з'єднуються або напряму фланцем, або через демпферну муфту. У першому випадку, використовується двоопорний генератор, тобто генератор, який має два опорних підшипники, а у другому — з одним опорним підшипником.

Дані установки розрізняють за: вихідною потужністю; видом струму (змінний 3-фазний / однофазний, постійний); вихідною напругою та за частотою струму (наприклад 50, 60, 400 Гц). Також, дизельні електростанції поділяються за видом охолодження: повітряне або рідинне. Електростанції повітряного типу, можуть працювати безперервно не більше 10 годин, після цього їм треба охолоджуватися 1-2 години. Зазвичай, це невеликі електростанції малої потужності, їх ще називають портативними (переносними). Електростанції рідинного способу охолодження можуть працювати без зупинки цілодобово і порівняно з переносними, такі агрегати мають більші розміри і відповідно більшу потужність.

Сонячні електростанції (СЕС). Перетворення сонячної енергії в електричну енергію здійснюється за допомогою фотоелектричних перетворювачів, які є пріоритетними з наступних причин: екологічна чистота перетворення енергії; безшумна робота; відсутність рухомих частин; безпека для навколишнього середовища; фотоелектричні перетворювачі мають високі експлуатаційні якості (термін служби 25 - 30 років).

При всіх перевагах фотоелектричних перетворювачів у них є значний недолік - висока вартість. Цей недолік згодом нівелюється. За 50 років помітно знизилася питома вартість фотоелектричних модулів. Очевидним недоліком сонячного випромінювання, як джерела енергії, є нерівномірність його надходження на земну поверхню, яка визначається добовою і сезонною циклічністю, а також погодними умовами. Вартість одержуваної таким чином електроенергії значно перевершує вартість електроенергії, що виробляється традиційними методами. Ця одна з основних причин, яка стримує розвиток великомасштабної сонячної електроенергетики.

Вітроелектрогенеруючі установки Вітроенергетичні установки (ВЕУ) досягли сьогодні рівня комерційної зрілості й у місцях зі сприятливими швидкостями вітру можуть конкурувати з традиційними джерелами електропостачання.

Існуючі на сьогоднішній день в Україні потужності вітрових електростанцій перевищують 51 МВт, а з моменту, коли запрацювала перша вітчизняна вітрова електростанція, вироблено понад 80 млн кВт·год. електроенергії. За оцінками фахівців, загальна потенційна потужність української вітроенергетики становить 5000 МВт. Узбережжя Чорного та Азовського морів, гористі райони Кримського півострова (особливо північно-східне узбережжя) і Карпат, Одеська, Херсонська, Запорізька, Донецька, Луганська і Миколаївська області найбільш підходять для будівництва вітрових електростанцій. Тільки потенціал Криму достатній для виробництва більш ніж 40 млрд кВт·год. електроенергії щороку.

Електричні установки на біогазі. Однією з основних шляхів скорочення споживання природного газу в Україні може стати широке вживання технологій виробництва енергії з місцевих видів палива, таких як біомаса і торф, а також використання біогазових технологій. Щоб запустити біогазову станцію, потрібен інокулят (свіжий гній або субстрат з працюючої біогазової установки). Переробка біогазу – складний технологічний процес і вихід на робочі характеристики також має ряд технологічних складнощів і вимагає відповідної підготовки та знань.

Звичайно, можна побудувати якийсь резервуар з системою підігріву, перемішування та ручним завантаженням/вивантаженням субстрату, під'єднати якийсь примітивний газгольдер-мішок, але в даному випадку не може бути й мови про стабільний процес отримання біогазу. Так наприклад, зміна температури на 1 градус за Цельсієм в реакторі може повністю зупинити виробництво. А обладнання всіх необхідних систем для підтримки процесу (насоси, мішалки, компресори, датчики рівня, датчики об'єму, а особливо газоаналізатори) тягне за собою великі капітальні вкладення. Вартість капітальних витрат на 1 кВт електроенергії, виробленого біогазової установкою для об'єктів малої потужності дуже велика. У більшості випадків це економічно не вигідно.

Приклад побудови комплексної електроенергетичної системи. Комплексний підхід до використання поновлюваних джерел забезпечує найбільш повну реалізацію забезпечення виробництва електричною і тепловою енергією. Комплексна електроенергетична система (рис. 1) розроблена на основі СЕС, ВЕУ, біогазової установки і централізованого електропостачання (можливі інші комбінації розосереджених джерел енергії).

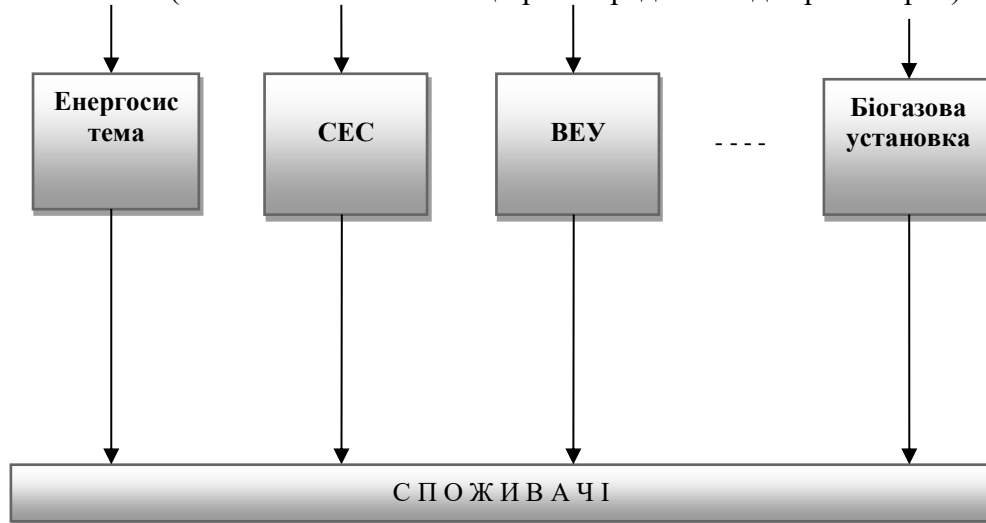


Рис.1. Приклад побудови комплексної енергосистеми

Умови оптимального використання різних джерел енергії визначається сукупністю критеріїв оптимальності та системи обмежень (низька якість електроенергії, собівартість електроенергії та інших).

Схема передбачає отримання електричної енергії протягом доби від різних джерел живлення (ВЕУ, КЕУ, ДЕС та енергосистема).

Висновки. Найбільша частка електроенергії надходить від електросистеми. Але СЕС, ВЕУ та біогазові установки забезпечують значну частку електроенергії в піковій та полу піковій зонах з високим тарифним коефіцієнтом, що значною мірою зменшує величину оплати за спожиту електроенергію. Вартість електроенергії, виробленою ДЕС коштує дорожче ніж від інших джерел живлення, тому використовуються лише в аварійних ситуаціях.

Список використаної літератури.

1.С. М. Бевз. Енергоефективність та відновлювані джерела енергії / С. М. Бевз [та ін.]; під заг. ред. А. К. Шидловського: - НАН України, Підприємство "Укренергозбереження". - К. :

Українські енциклопедичні знання, 2007. - 560 с. - ISBN 978-8578-08-3

2. Директива 2001/77/ЄС Європейського Парламенту та Ради "Про створення сприятливих умов продажу електроенергії, виробленої з відновлюваних енергоджерел, на внутрішньому ринку електричної енергії" від 27.01.2001 р.

3. Денисюк С.П. Принципи побудови автономних систем енергопостачання на базі нетрадиційних джерел енергії / Денисюк С.П. - Новітні технології в сфері нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії, №2. - К.: Державний комітет з енергозбереження України, НАН України, АТ "Укр енергозбереження", - 1999. - С.39-42.

4. К. Лі. Диверсифікація та локалізація енергетичних систем для сталого розвитку та енергетичної безпеки. - Energy Policy, т.3, № 17, -2005. С. 2237-2243.