

УДК 620.9(477)

## СУЧАСНА ЕНЕРГЕТИКА: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Дідур В.А., д.т.н.,

Лисенко О.В., к.т.н.,

Адамова С.В., інженер

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

Тел. (0619) 42-11-74

**Анотація** – дану роботу присвячено аналізу стану енергетичної галузі та визначенню перспективних шляхів створення надійної системи електропостачання.

**Ключові слова** – виробництво електроенергії, навантаження, традиційні енергоносії, поновлювані джерела енергії, безперебійність електропостачання, показники надійності.

*Постановка проблеми.* Електроенергетика є базовою галуззю економіки України, від надійного і сталого функціонування якої значною мірою залежать темпи виходу України із скрутного економічного становища та енергетична безпека держави.

Ключовими проблемами впродовж останніх років залишається високий рівень зношення електроенергетичного обладнання, пов'язаний з виробництвом, передачею та розподілом електричної енергії. Основне обладнання на більшості електричних станцій та мереж введено в експлуатацію в 1960-70 роках минулого століття, а спроектоване за нормами 1950-х років. Суттєва зношеність обладнання приводить до збільшення питомих витрат палива на виробництво електроенергії, неефективного використання паливно-енергетичних ресурсів та, відповідно, збільшення ціни виробленої електроенергії. На переважній більшості станцій проектний ресурс обладнання вже вичерпано і воно експлуатується понад парковий термін експлуатації відповідно до рис. 1. Зношеність основних фондів складає 70-80%, розрахунковий рівень амортизації є низьким, що ускладнює виконання робіт з модернізації, реконструкції та придбання нового обладнання. Аналогічна ситуація спостерігається і з мережевим обладнанням системи передачі та систем розподілу електричної енергії.

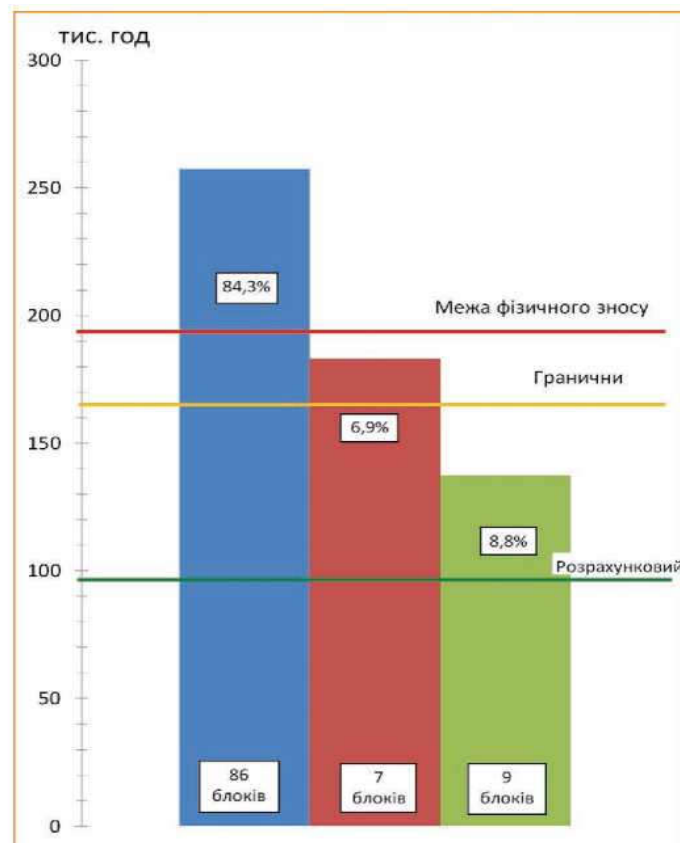


Рис.1. Технічний стан енергоблоків ТЕС та ТЕЦ по ресурсу роботи (кількості годин напрацювання)

*Аналіз останніх досліджень.* Відсутність належного рівня інвестицій в галузь зумовлена у тому числі і недосконалою та застарілою нормативно-правовою базою та методами регулювання, що не відповідають викликам сьогодення та не створюють необхідних стимулів для інвестування.

Електроенергетична галузь функціонує в особливих умовах. Процес постійного і безперервного в часі збалансування виробництва і споживання електроенергії забезпечується єдиним диспетчерським управлінням об'єднаної енергетичної системи України [1].

*Формулювання цілей статті (постановка завдання).* Аналіз стану енергетики та визначення перспективних шляхів вирішення проблеми виходу України з енергетичної кризи, в тому числі, із впровадженням нової моделі електроенергетичної галузі із залученням нетрадиційних поновлюваних джерел енергії (енергія сонця, вітру та ін.).

*Основна частина.* На теперішній час у першу чергу до графіка навантаження включаються генеруюче обладнання виробників з відновлювальних джерел енергії, ГЕС та ГАЕС (за нормативами вимог до роботи каскадів), АЕС, ТЕЦ. При цьому, базова частина графіка

навантаження формується потужністю виробників електроенергії з ВДЕ, АЕС, ТЕЦ (в об'ємі теплофікаційного графіка) відповідно до рис. 2. «Змінна» частина графіка навантаження покривається потужністю ГЕС, ГАЕС, а також генеруючих компаній ТЕС (які працюють в ОРЕ (оптового ринку електричної енергії України) за ціновими заявками)

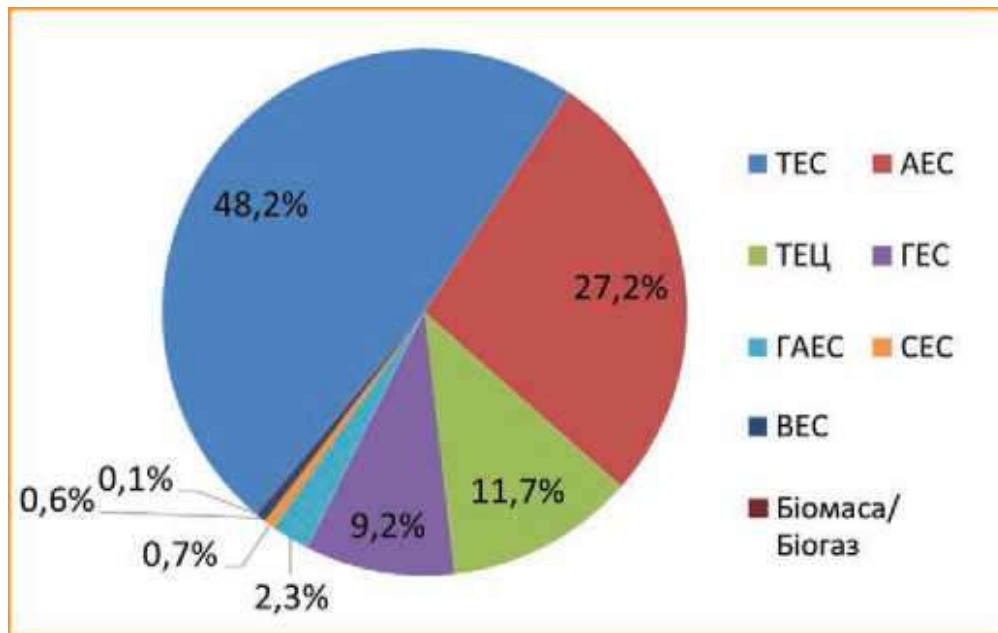


Рис. 2. Структура встановленої потужності у секторі виробництва електроенергії ОЕС України у 2015 році

Найбільше (за обсягами надвиробництва) для балансування ОЕС (об'єднаної енергетичної системи) України застосовувались блоки Запорізької ТЕС, Ладизинської ТЕС та Луганської ТЕС. Для розвантаження найбільше використовувались (за обсягами недовиробництва) для балансування ОЕС України блоки Старобешівської ТЕС, Вуглегірської ТЕС та Курахівської ТЕС.

З метою стабілізації функціонування ринку електричної енергії в умовах військових дій та перебоїв з постачанням вугілля на електричні станції України Кабінетом Міністрів України, відповідно до Закону України «Про засади функціонування ринку електричної енергії України», впродовж 2015 року тричі приймалися рішення про запровадження тимчасових надзвичайних заходів на ринку електричної енергії [1].

У січні 2015 року Комісія знизила на період дії надзвичайного стану «зелені» тарифи на електричну енергію, що виробляється з енергії сонячного випромінювання наземними об'єктами електроенергетики, введеними в експлуатацію до 31.03.2013 р. включно, на 20%, всі

інші - на 10%; пізніше «зелені» тарифи були додатково знижені, зокрема на електричну енергію, що виробляється з використанням альтернативних джерел енергії, на 50%, на електричну енергію, що виробляється з енергії сонячного випромінювання наземними об'єктами електроенергетики, введеними в експлуатацію по 31.03.2013 р. включно, - на 55%.

Балансування попиту та пропозиції електричної енергії в ОЕС України відбувається шляхом планування за добу до доби постачання Розпорядником системи розрахунків (ДП «Енергоринок») обсягів споживання та виробництва електричної енергії на добу постачання та корегування диспетчером Системного оператора навантаження впродовж доби постачання.

ДП «Енергоринок» готує погодинний прогноз споживання електричної енергії в ОЕС України на наступну добу на підставі даних про споживання електричної енергії у попередні періоди, прогнозів споживання, наданих постачальниками, а також з урахуванням метеорологічних умов (поточних, ретроспективних та на наступну добу) та, згідно з Правилами ОРЕ (оптового ринку електричної енергії України), формує на наступну добу погодинний графік навантаження ОЕС України в цілому та для кожного блока (станції) окремо з урахуванням прогнозу зовнішнього перетоку електричної енергії (імпорт, експорт), вимог щодо наявності необхідного резерву потужності, визначеного диспетчерським центром, та заявок потужності всіх виробників. Даний графік погоджується з диспетчерським центром Системного оператора.

Виходячи із стану «традиційної» енергетики залучення до паливно-енергетичного балансу України нетрадиційних поновлюваних джерел енергії (енергія сонця, вітру та ін.) є одним з перспективних шляхів виходу із кризи.

Оцінка потенційних можливостей використання цих видів енергії на території України свідчить, що їх запаси досить значні. Широке впровадження і використання енергії нетрадиційних джерел може дати до 1800 млрд. кВт • год. електроенергії на рік. Використання нетрадиційних джерел енергії дає змогу покращити екологічну обстановку в регіонах, замінити і зекономити дефіцитне паливо, вирішити певні соціально-економічні проблеми сільської місцевості, які не мають централізованого енергопостачання, тощо. Географічне положення України дозволяє розвивати усі напрями нетрадиційної енергетики, і особливо використання енергії вітру, сонця, геотермальної, біомаси [2].

Саме тому, прийняття закону, який відповідатиме вимогам Третього енергетичного пакету законодавства ЄС, стане необхідною передумовою структурних змін в галузі електроенергетики України, під-

грунтям для модернізації сектору та інтеграції ринку електричної енергії України до регіональних енергетичних ринків, з наступним входженням до загальноєвропейського енергетичного ринку.

В умовах постійного зростання цін на традиційні енергоносії перед Україною постає відповідальне і дуже складне завдання – забезпечити якнайширше залучення нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії (НДВЕ) до паливно-енергетичного балансу України.

На даний момент стану енергетики тенденції в розвитку деяких відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) у світі, а також стратегія розвитку ВДЕ в Україні стають актуальними як ніколи. Ця стратегія, розроблена Національною академією наук і міністерством палива та енергетики України, базується на проекті «Енергетична стратегія України» на період до 2030 р.

До особливостей застосування електричних станцій на відновлювальних джерелах енергії, першу чергу такі:

1. Паралельна робота з мережею. У цьому випадку електрична енергія, яку виробляє електрична станція, має відповідати вимогам якості електричної енергії у мережі. Мережа, у свою чергу, повинна мати можливість прийняти потужність від неї (пропускна здатність ЛЕП, наявність відповідних лічильників електроенергії тощо) та вчасно реагувати на зміну її кількості.

2. Автономна робота. Для такої роботи необхідне встановлення акумуляторних батарей, які накопичуватимуть електричну енергію, що виробляється за сприятливих погодних умов. Наявність акумуляторів значно збільшує загальну вартість системи. Тому для прийняття остаточного рішення необхідно проводити техніко-економічні розрахунки.

3. Пряме перетворення електричної енергії в теплову. Електрична енергія, що виробляється, перетворюється в теплову шляхом нагрівання об'єму води електричними ТЕНами. Тобто акумулятором тепла є вода. Таку схему можна використовувати для попереднього нагрівання води в системі гарячого водопостачання.

Основним недоліком відновлювальної енергетики є несталість та нерегульованість носія енергії. Важливим є також питання економічної ефективності.

Відповідно до стандарту EN 50160-2007 про якість електроенергії під якістю електроенергії розуміється не тільки традиційне відхилення і коливання напруги і частоти, гармонійний склад, несинусоїдальність і несиметрія напруги, питання перенапруження, але і якість безперебійності постачання електроенергії. У Європейський стандарт EN 50160-2007 включений пункт 3.18 «Відключення електропостачання». Мова йде про якість не тільки електроенергії яка поставляєть-

ся, але й про надійність електропостачання, відповідно до якого відключення електропостачання може бути розцінена як:

- передбачене, коли споживачі мережі поінформовані заздалегідь про проведення запланованих робіт на розподільчій мережі;
- випадкові, коли вони спровоковані неусувними або самоусуваються ушкодженнями, у більшості випадків пов'язаними з зовнішніми подіями, з аваріями або зовнішніми причинами. Випадкове відключення постачання електроенергії може бути розцінена як:
  - тривале відключення що перевищує 3 хвилини;
  - короткочасне відключення до 3 хвилин [3].

На сьогодні Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП) визначено основні показники надійності електропостачання для електророзподільних компаній: індекс середньої тривалості довгих перерв в електропостачанні в системі (SAIDI), індекс середньої частоти довгих перерв в електропостачанні в системі (SAIFI) та розрахунковий обсяг недовідпущеної електроенергії (ENS) відповідно до таблиці 1.

Таблиця 1 – Середнє значення показника SAIFI для різних країн

Країна	Значення SAIFI, хв./ споживача
США	0,9
Великобританія	0,77
Бельгія	0,94
Швеція	1,2
Італія	3,8
Нідерланди	0,14
Франція	1,26
Україна	6,3

У 2015 році загальний показник SAIDI по Україні зріс на 15,5%. Зокрема, порівняно з попереднім роком показники SAIDI у 2015 році зросли у 19 електророзподільних компаній.

*Висновки.* Зношений стан енергетичної системи та несталість і імовірнісний характер вітрової та сонячної енергії на сьогодні не можуть забезпечити необхідної якості та надійності електричної енергії для споживача. Вирішення всіх цих існуючих проблем в електроенергетичній галузі України потребує необхідності її переходу на концептуально новий якісний рівень шляхом формування цілісної багаторівневої системи управління зі збільшенням обсягів автоматизації і підвищенням надійності всієї системи. Цьому сприяє інтелектуальна енергетична система з активно-адаптивної мережею та джерелами розо-

середньої генерації.

Література:

1. Звіт про результати діяльності Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, у 2015 році. – Київ. – 2016. – 274 с.

2. *Письменна У. Є.* Економічний механізм реалізації політики енергоефективності в Україні: [Підручник] / *У. Є. Письменна, В. Е. Лір.* – К.: НАН України; Ін-т екон. та прогнозув., 2010. – 208 с.

3. *Сердюк В.М.* Використання показників SAIDI, SAIFI для економічної оцінки надійності електропостачання промислових підприємств / *В.М. Сердюк, А.А. Ліщук* // Ефективна економіка. Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет. – 2012. - № 2 – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=957>

## **СОВРЕМЕННАЯ ЭНЕРГЕТИКА: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Дидур В.А., Лисенко О.В., Адамова С.В.

**Аннотация** – данная работа посвящена анализу состояния энергетической отрасли и определению перспективных путей создания надежной системы энергоснабжения.

## **MODERN POWER ENGINEERING: CONDITION, PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT**

V. Didur, O. Lysenko, S. Adamova

### ***Summary***

**This work is devoted to the analysis of condition of the energy sector and identify promising approaches to creating a reliable power supply system.**