

# ДОПОМОГОЮ ТРЕБА ВМІТИ СКОРИСТАТИСЯ

З будь-якими стратегіями, як з ідеями: жодна з них нічого не варта без реалізації. Нова енергетична стратегія (НЕС) України до 2035 року сама по собі не є відповіддю на запитання. Вона їх лише ставить. Відповіді має надати Дорожня карта. Але найбільш переконливою відповіддю будуть реальні кроки і результати – з часом ми їх побачимо.

Автор • ОЛЕКСАНДР ЗЕНЮК, виконавчий директор Громадської організації «Асоціація «СІГРЕ-Україна»



Олександр Зенюк. Фото: Тарас Ляшенко

На засіданні Громадської ради при Міненерговугілля, на якому розглядалося питання «Про стан та перспективи міжнародної технічної допомоги та залучення інвестицій у розвиток паливно-енергетичного комплексу України», фахівцями «Асоціації «СІГРЕ-Україна» [CIGRE – Міжнародна рада з великих електричних систем є недержавною та неприбутковою міжнародною асоціацією] були запропоновані заходи, направлені на розвиток електроенергетичної галузі, завдяки яким основні положення планів НЕС можуть бути втілені в зрозумілі терміни і зрозумілим коштом, зокрема:

- подолання обмежень для максимального впровадження відновлювальних джерел енергії;
- збереження виробництва електроенергії на АЕС, ТЕС та ТЕЦ в умовах виконання вимог ЄС щодо викидів парникових газів та інших забруднюючих речовин;
- створення постійно діючої системи стратегічного планування в паливно-енергетичному комплексі (ПЕК);
- зниження енергоємності у ПЕК, сільському господарстві та житлово-комунальному господарстві (ЖКГ).

## ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

Спільною робочою групою трьох технічних комітетів СІГРЕ С1/С2/С16, за участю 54 членів СІГРЕ – представників 24 країн, 17 операторів ліній електропередач проведено дослідження на тему «Подолання обмежень для максимального впровадження відновлювальних джерел енергії». У випущеному за результатами дослідження документі СІГРЕ №527 надано рекомендації для операторів енергетичних систем, зокрема:

- суттєвий вплив на розвиток та функціонування навіть великої енергосистеми має 10%-й рівень потужності відновлювальних джерел – отже, слід враховувати, що максимальне значення відновлювальних джерел енергії в балансі може бути значно більшим, особливо під час нічного мінімуму навантажень;
- при суттєвому рівні впровадження відновлювальних джерел енергії необхідно переглянути технічні питання підходу до обслуговування та ремонту, управління, стандартів, стратегії управління, динамічної стійкості, контролю реактивної потужності та напруги;
- треба врахувати необхідність збільшення операційних витрат, витрат на диспетчеризацію, прогнозування, забезпечення стабільності напруги, рівня надійності мереж і обладнання, витрат на мережеве проектування та будівництво, впровадження технологій збереження електричної енергії;
- еволюція енергетичних ринків стане критичним фактором, оскільки ринки, створені з урахуванням низьких капітальних витрат та високих витрат на виробництво, не дадуть стимулів для будівництва нових відновлювальних джерел енергії. Нові проекти енергетичних ринків повинні враховувати технічні вимоги енергосис-

тем (гнучкість, лінійність, контроль частоти та напруги, зберігання енергії).

В умовах підготовки паливно-енергетичного комплексу до функціонування в Україні з 1 липня 2019 р. нового енергетичного ринку можливість врахування цього досвіду стане визначальною.

## ЗБЕРЕЖЕННЯ ВИРОБНИЦТВА НА АЕС, ТЕС ТА ТЕЦ

Зберегти виробництво електроенергії на ТЕС та ТЕЦ України в умовах виконання вимог Європейського Союзу щодо викидів забруднюючих речовин, проблем із постачанням вугільного палива, необхідності використання існуючого пилувугільного котельного обладнання можливо завдяки застосуванню, наприклад, технології спільного факельного спалювання вугілля та біомаси.

Зараз споживання електроенергії в Україні порівняно з 1990 р. зменшилось удвічі. Енергосистема України (включаючи енергоблоки атомних, гідро- та теплових електростанцій) у складних режимних, балансових і експлуатаційних умовах гарантує енергозабезпечення споживачів.

Частка виробництва електроенергії на ТЕС в енергетичному балансі не перевищує 30%. Враховуючи, що на АЕС виробляється 60% електроенергії, їх регулюючи можливості обмежені, а потужності ГЕС та ГАЕС недостатні, постає питання стійкості енергосистеми – як при можливому відключенні атомного енергоблоку потужністю 1 000 МВт, так і при проходженні вечірніх максимумів навантажень. Тут можливість роботи енергоблоків ТЕС у маневреному режимі має вирішальне значення.

Найбільшого розповсюдження технології спільного факельного спалювання вугілля та біомаси набули в США, Великій Британії, Фінляндії, Данії (29, 19, 10 та 8 котлоагрегатів потужністю понад 50 МВт відповідно).

Потужність найбільшої у світі електростанції, що використовує зазначену технологію «Dгах» (Велика Британія) та завозить біомасу навіть із Канади, становить 4 ГВт.

Можна навести такі вагомі аргументи на користь упровадження технології спільного спалювання:

- при спалюванні біомаси викиди парникових газів у 20 разів менші, ніж при її природному гнитті;
- вартість упровадження технології на порядок менша, ніж спорудження нових енергоблоків ТЕС, і співставна з вартістю подовження терміну експлуатації енергоблоків АЕС;
- спалювання біомаси дозволяє подовжити термін експлуатації вугільних котлоагрегатів ТЕС та ТЕЦ за межі визначених європейськими директивами 40 тис. годин;
- при використанні біомаси у великих спалювальних установках ТЕС та ТЕЦ в умовах більш високих температур і відповідно до коефіцієнту корисної дії, отримують у 2-3 рази більше електричної і теплової енергії на рівну кількість біомаси, ніж в установках малої потужності;
- біомаса краще за природний газ підтримує горіння вугілля і цим покращує динамічні характеристики енергоблоків. Забезпечується більш повне згорання вугілля, і в результаті зменшуються шкідливі викиди у довкілля, а зола може бути використана як сировина для будівництва;
- аналіз викидів забруднюючих дисперсних частинок через димові труби ТЕС, відповідно до вимог Директиви 2008/50/ЄС та Директиви 2004/107/ЄС, демонструє, що значення екологічних ризиків, обумовлених летучою золою з урахуванням її дрібнодисперсного складу, більше ніж у 30 разів перевищує екологічний ризик, обумовлений твердими частинками при класичному оцінюванні. Комбінований ризик за рахунок радіаційних і хімічних факторів впливу на здоров'я при виробництві однакової кількості електроенергії в 400 разів більше, ніж від роботи АЕС. За результатами стендових досліджень, виконаних в Інституті вугільних енерготехнологій НАН України, започаткованих грантом НАТО та Піттсбурзьким центром енергетичних технологій, а також світовим досвідом, біомаса краще за природний газ підтримує горіння навіть низькоякісного вугілля, що забезпечує повнішу конверсію вуглецю з вугілля і значно покращує екологічні показники роботи енергоблоків ТЕС;
- спільне факельне спалювання може бути використано при спалюванні вугілля

як антрацитової, так і газової групи, причому частка біомаси може досягати 20%;

- для умов України технологія спільного факельного спалювання адаптується. Запровадження її дасть можливість навіть при поточному рівні споживання замінити до 3 млн т вугілля біомасою, щорічні відновлювальні ресурси якої становлять 30 млн т і використовуються лише на 15%. Зараз вартість найякіснішого твердого біопалива з деревинних пелет з урахуванням їх калорійності не відрізняється від вартості вугілля;
- найбільші світові банки сьогодні відмовляються прямо фінансувати розвиток вугільної галузі, і чи не єдиним реальним шляхом збереження теплової генерації залишається реалізація проектів спільного спалювання;
- вартість упровадження пілотного проекту із заміщення до 10% вугілля твердим біопаливом на енергоблоці Трипільської ТЕС потужністю 300 Мвт складе 25 млн грн (повна вартість з урахуванням розвитку інфраструктури становить 270 млн грн). Термін упровадження та окупності технології не перевищує одного року при наявності «зеленого тарифу» і три роки – без нього.

## СИСТЕМИ СТРАТЕГІЧНОГО ПЛАНУВАННЯ

Більш ніж у ста країнах світу створені постійно діючі системи стратегічного планування в паливно-енергетичному комплексі з використанням загальноновизнаних комп'ютерних програм та методик.

Україна має певний досвід у цій царині, наприклад економіко-математична модель «Times», яку використовують в європейських країнах, містить більше 2,5 млн статистичних параметрів, 1,5 тис. технологій та 1 тис. енергоресурсів і продуктів (модель «Times» використовувалася в Україні при розробленні щорічних балансів палива та витрат, оцінках економічного ефекту проектів програм створення ядерно-паливного циклу, розвитку промисловості).

Дослідження сценаріїв розвитку ПЕК за умов значного постачання в країну скрапленого газу, розвитку ядерно-паливного циклу, впровадження нових технологій добування, виробництва та використання енергоресурсів, а також «умовні» сценарії можливого поступового виведення з експлуатації атомних енергоблоків, будівництва нових та значного скорочення частки вугілля в енергетичному балансі країни, проведені з використанням загальноновизнаних у світі підходів – створить умови для об'єктивного гарантування енергетичної безпеки держави.

При створенні в Україні системи стратегічного планування в ПЕК є можливість застосувати вітчизняні паралельні комп'ютери гібридної архітектури з штучним інтелектом, що значно спрощує спілкування кінцевого користувача, дозволяє на декілька порядків прискорити термін виконання прогнозів та прийняття управлінських рішень у ПЕК. Як показує світовий досвід, такі системи можуть забезпечити прийняття оптимальних рішень у кризових ситуаціях та навіть зеконномити до 20% енергоресурсів у режимах безкризового функціонування.

## ЕНЕРГОЄМНІСТЬ ЯК СКЛАДОВА ЕФЕКТИВНОСТІ

Як показують дослідження, енерговитрати на одиницю валового продукту в Україні у 2,5-3 рази (а за деякими джерелами, значно більше) перевищують відповідні показники економічно розвинених країн. Проведення роботи з підвищення енергетичної ефективності галузей економіки може значно вплинути на прогнозний баланс споживання енергоресурсів в Україні.

Згідно з Законом України «Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності», стандарти підприємств у тому числі з енергоефективності необхідно переглядати щоп'ять років.

Доцільно розглянути впровадження заходів, кожен з яких дозволить у 2-3 рази підвищити ефективність використання енергоресурсів у відповідних сферах, зокрема:

- стандартів енергоефективності підприємств та технологій з використанням показника ефективності енергоресурсів – ексергії;
- комплексного тепло- та холодозабезпечення в містах з населенням більше 100 тис. мешканців (за досвідом США та Японії);
- оптимальних робочих тіл для кондиціонерів;
- електричного транспорту із заміщенням бензину та дизельного палива;
- безмембранних паливних елементів для прямого перетворення хімічної енергії нафти, газу, вугілля в електроенергію;
- інтенсивних технологій ведення землеробства з використанням сидератів (зелених добрив) та біологічних стимуляторів, що дозволило б повністю використовувати генетичний потенціал рослин навіть в умовах посухи та відсутності зрошення.

Наведені рекомендації – лише частка тієї великої роботи, яка очікує країну на шляху реалізації НЕС. Але будь-який шлях починається з першого кроку.