

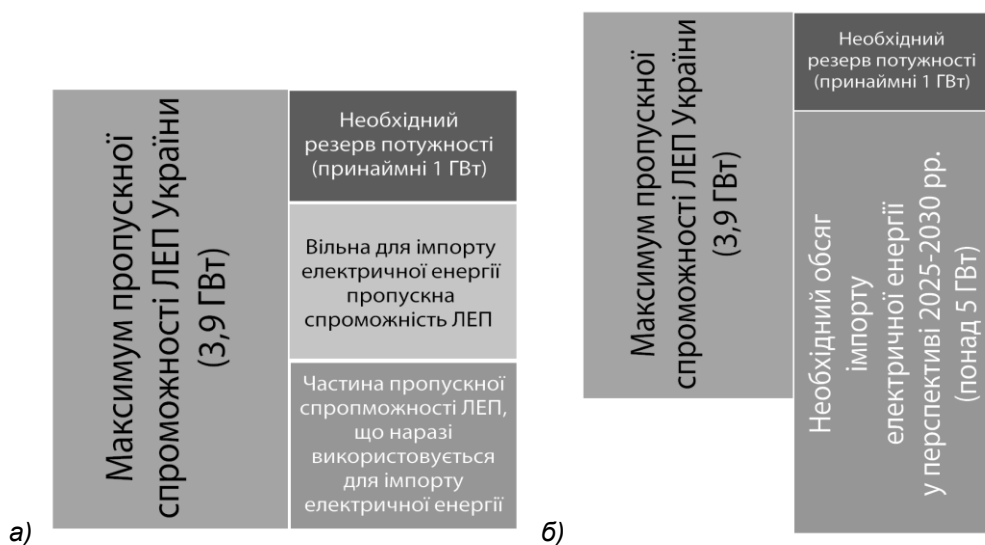
## МІЖНАРОДНА СПІВПРАЦЯ В ЧАСТИНІ ОБМІНУ ЕЛЕКТРИЧНОЮ ЕНЕРГІЄЮ ТА РЕЗЕРВНИМИ ПОТУЖНОСТЯМИ

**Круцяк М. О.**, аспірант

Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”  
m.Krutsyak@gmail.com

Одним із зобов'язань України перед ЄС, міжнародною спільною та Енергетичним співтовариством [1] є зменшення викидів забруднюючих речовин у повітря, що визначено у Паризькій кліматичній угоді [2] на міжнародному рівні та Національному плані скорочення викидів від великих спалювальних установок [3] на національному.

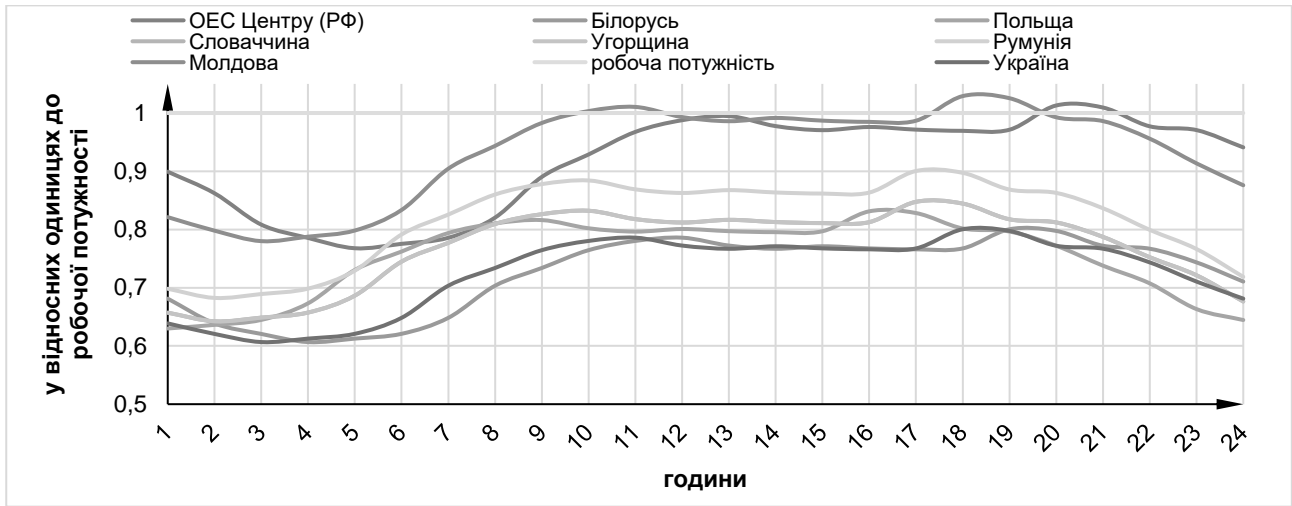
Однак реалізація заходів передбачених вищенаведеними документами призводить до суттєвого скорочення генеруючих потужностей, які забезпечують можливість покриття графіка електричних навантажень в Об'єднаній енергетичній системі (ОЕС України) з одночасним наданням резервів на випадок аварії, що з одного боку надає можливість зменшити загальні обсяги викидів у повітря, а й з іншого призводить до дефіциту власних генеруючих і резервних потужностей й, відповідно, до загрози енергетичній безпеці. Одними із шляхів вирішення проблеми дефіцитності потужностей є їх будівництво і/або їх імпорт. В останньому випадку передбачається активне використання міждержавних ліній електричних передач з метою обміну електричною енергією та резервними потужностями. Проте, з урахуванням того, на скільки стрімко будуть зменшуватися генеруючі потужності та одночасним збільшенням загального навантаження в ОЕС України, наявних міждержавних перетинів у перспективі найближчих 5-10 років буде недостатньо, щоб компенсувати за рахунок імпорту дефіцит електричної енергії та резервів. Окрім того, заміщення власних генеруючих потужностей імпортом має одне додаткове обмеження: чим активніше використовуються ЛЕП для передачі електричної енергії, тим меншою є їх здатність підтримувати резерви (рис. 1).



**Рис. 1. Розподіл пропускної спроможності ЛЕП ОЕС України:**  
а) — на 2019 р., б) — після 2025 р.

\*) Побудовано автором

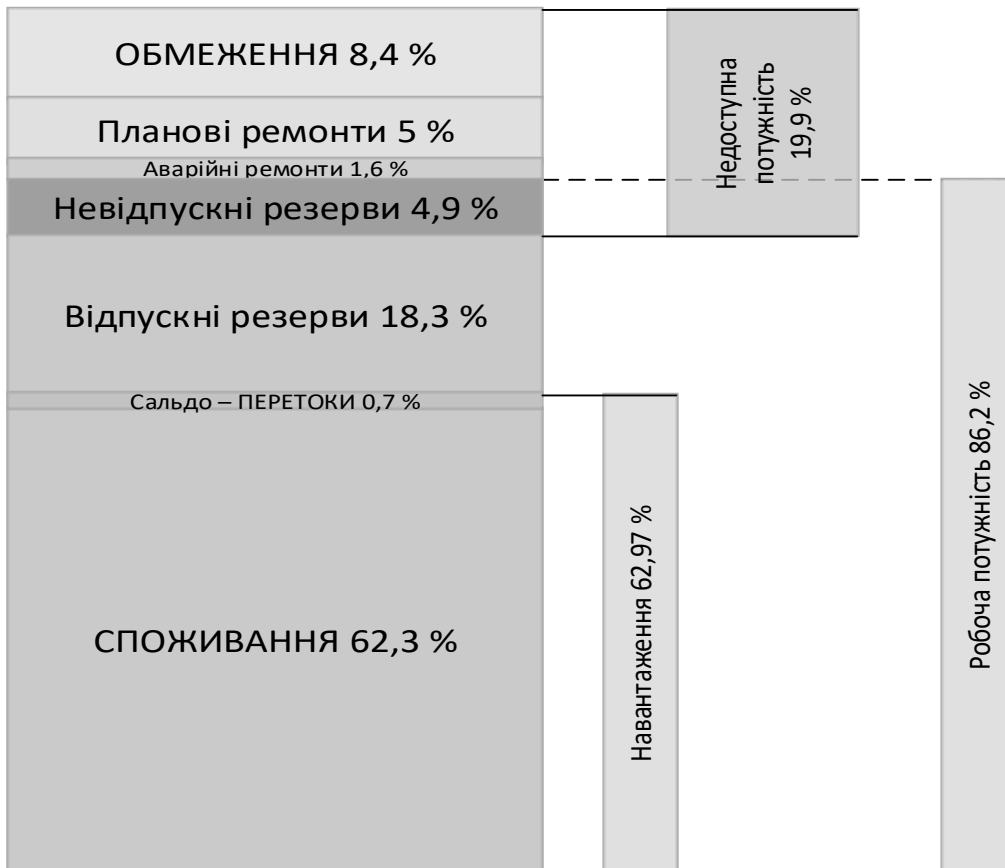
Тому оцінка достатності генеруючих потужностей проводилася з урахуванням можливостей здійснення імпорту електричної енергії з суміжних країн, що визначені як різниця між сумарною робочою потужністю (рівна загальній встановленій потужності за вирахуванням сальдо-перетоків, резервів й потужностей, що перебувають у ремонтах й консервації, й підпадають під дію інших обмежень) та відповідних графіків навантаження для кожної країни і накладенням обмежень у вигляді пропускної спроможності міждержавних перетинів (рис. 2).



**Рис. 2. Нормалізовані характерні графіки електричного навантаження (ГЕН) ОЕС України та суміжних країн (за Київським часом)**

\*) Побудовано за [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8]

Як видно з рис. 3 значення між загальною встановленою та загальною робочою потужністю суттєво різняться, саме тому оцінка відповідності (достатності) генеруючих потужностей здійснювалася на основі загальної робочої потужності за вирахуванням тієї, що використовується для покриття внутрішнього ГЕН (тобто залишкової потужності), та з урахуванням пропускнуєї спроможності ліній.

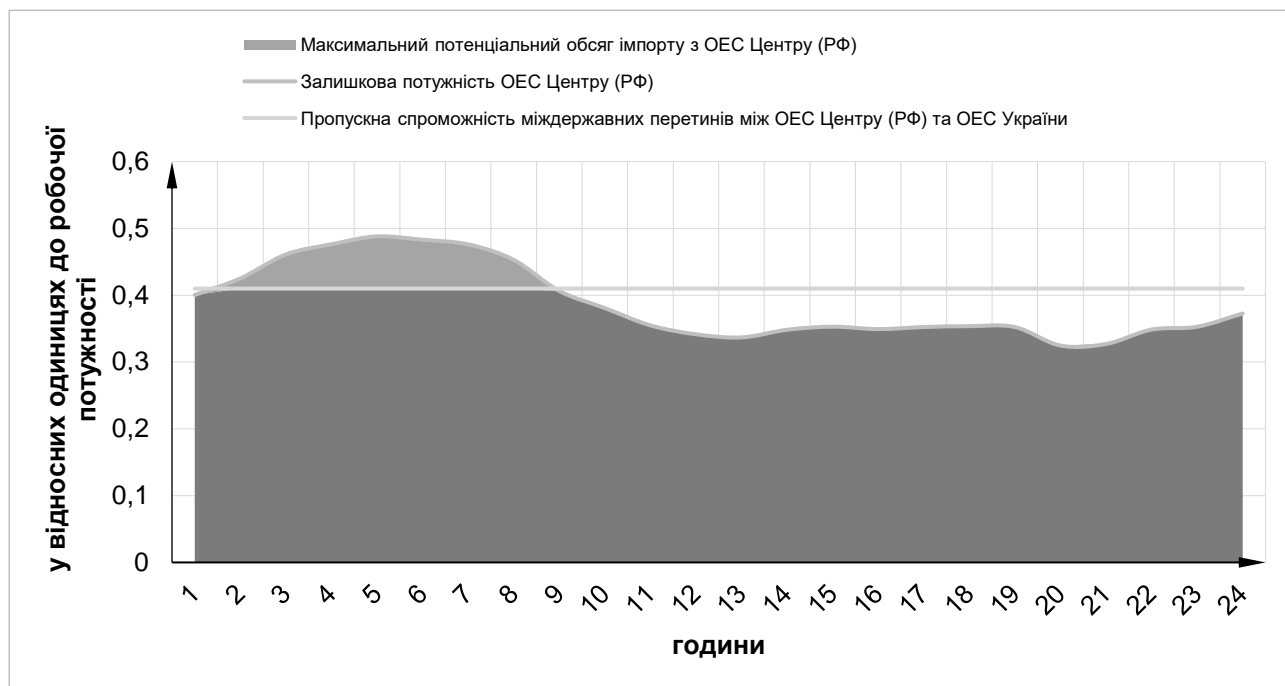


**Рис. 3. Визначення сумарної робочої потужності (на прикладі ОЕС Центру Російської федерації)**

\*) Побудовано за [3; 4]

З рисунку випливає, що кожна з країн характеризується порівняно різними ГЕН, різним ступенем використання власних потужностей (при цьому може характеризуватися недостатністю власних генеруючих потужностей як ОЕС Центру Російської федерації), а також зміщенням максимумів/мінімумів споживання.

Таким чином було визначено максимальний потенціальний обсяг імпорту до ОЕС України з цієї країни (приклад визначення ОЕС Центру наведено на рис. 4). Варто відмітити, що у періоди максимуму добового навантаження в ОЕС України спостерігається зниження максимальних потенціальних обсягів імпорту з суміжних країн.



**Рис. 4. Визначення максимального потенціального обсягу імпорту (на прикладі ОЕС Центру Російської федерації) з урахуванням пропускної спроможності міждержавних перетинів**

\*) Побудовано за [3; 4]

Результати оцінювання достатності за сценарієм “*business as usual*”, з урахуванням пропускної спроможності ЛЕП ОЕС України, представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

**Результати оцінювання адекватності ОЕС України у період 2021–2030 рр. за сценарієм “*business as usual*”**

Роки	Показники			
	Дефіцит електричної енергії, МВт-год	Дефіцит потужності, МВт	Період року, протягом якого спостерігається непокриття ГЕН, діб	Імовірність непокриття ГЕН, %
2021	0,000	0,000	0,000	0,000
2022	0,001	0,000	0,000	0,000
2023	4,169	0,000	0,000	0,000
2024	48,309	0,005	0,004	0,001
2025	3743,816	0,427	0,230	0,063
2026	4014,294	0,458	0,294	0,081
2027	10938,560	1,249	0,699	0,191
2028	13042,816	1,489	0,760	0,208
2029	19274,983	2,200	1,178	0,323
2030	19798,517	2,254	1,191	0,325

Наведені показники вказують на те, що енергетична система України загалом у період 2025–2030 рр. за сценарієм “*business as usual*” характеризується недостатністю генеруючих потужностей. в інші ж роки періоду дослідження (2021–2024 рр.), тому вже зараз слід докласти зусиль для активізації кооперації з суміжними країнами з метою обміну електричною енергією та резервними потужностями у перспективі.

**Список використаних джерел:**

1. НКРЕКП. Енергетичне співтовариство. URL: <https://www.nerc.gov.ua/?id=4664>.
2. Законодавство Ураїни. Паризька угода. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/go/995\\_l61](https://zakon.rada.gov.ua/go/995_l61).
3. Міністерво енергетики та захисту довкілля України. Національний план скорочення викидів від великих спалювальних установок (НПСВ). URL: [http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/officialcategory?cat\\_id=245255478](http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/officialcategory?cat_id=245255478).
4. Объединенная энергосистема Центра. URL: [https://so-ups.ru/index.php?id=oes\\_center](https://so-ups.ru/index.php?id=oes_center).
5. ПрАТ "НЕК "Укренерго". URL: <https://ua.energy/diyalnist/dyspetcherska-informatsiya/roboota-oes-ukrayiny-za-tyzhden/>.
6. ГП "Moldelectrica». URL: <http://www.moldelectrica.md/ru/>.
7. Transelectrica. URL: <http://www.transelectrica.ro/web/tel/home>.
8. Sepsas. URL: <https://www.sepsas.sk/>.
9. БелЭнерго. URL: <http://www.energo.by/content/deyatelnost-obedineniya/osnovnye-pokazateli/>.
10. PSE. URL: <https://www.pse.pl/web/pse-eng>.
11. Maver. URL: <https://www.mavir.hu/web/mavir-en>.