

УДК 620.9

Довгаль М.О., аспірант,
Замулко А.І., канд. техн. наук, доцент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕЦ НА РИНКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В УМОВАХ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ЦІНОВИХ ОБМЕЖЕНЬ НА РИНКУ

В статті представлено аналіз функціональних можливостей та економічної складової нового ринку електричної енергії, що дозволяє визначити стратегії можливостей забезпечення конкурентних переваг теплоелектроцентралей, як актуальних проблем дослідження, в умовах запровадження цінових обмежень на ринках електричної енергії. Також розглянуто фактори впливу на формування собівартості одиниці товарної продукції теплоелектроцентралі для участі в ринках електричної енергії.

Ключові слова: ринок електроенергії, теплоелектроцентрально, ринок «на добу вперед», ринок двосторонніх договорів, внутрішньодобовий ринок.

Мета та завдання: дослідити можливості нового ринку електричної енергії для суб'єктів електроенергетики та визначити напрями нарощування їх конкурентних переваг в умовах цінових обмежень на ринках електричної енергії.

Матеріал і результати досліджень: Сучасна модель ринку електричної енергії розглядається як можливість інтегрування енергетичного ринку України в загальноєвропейський простір. Перешкодами на шляху до запровадження нової моделі ринку електричної енергії були і залишаються незадовільний технічний стан електричних мереж, вразливість інформаційних та комунікаційних систем від кібератак, недостатній рівень розвитку кластеру цифрової енергетики, залежність від постачальників первинних енергетичних ресурсів, значний рівень заборгованості споживачів на оптовому ринку електричної енергії [1].

В 2019 році Україна впровадила одну з найскладніших реформ і з 1 липня запровадив новий ринок електричної енергії [2]. Водночас, на імплементацію законодавства було відведено значно менше часу, ніж європейським державам. Тим не менше український енергоринок запровадив новими правилами, а Україна довела світові здатність реалізувати надскладні завдання у обмежені терміни. Своєчасний старт нового ринку електроенергії дав Україні, зокрема і можливість отримати макрофінансову допомогу від ЄС у розмірі 500 млн. євро.

Ринок електричної енергії та його сегменти. Держава перестала бути єдиним продавцем та покупцем електроенергії. Виробники електроенергії, електропостачальники, трейдери та великі промислові споживачі працюють на ринкових умовах, де ціна формується не з використанням ручного управління, а шляхом конкуренції за покупця. Торгівля електроенергією, відповідно до прийнятих правил Європейського союзу, відбувається на таких сегментах нового ринку, як ринок двосторонніх договорів, ринок «на добу наперед», внутрішньодобовий ринок та балансуючий ринок. Усі ці сегменти ринку електричної енергії окремо, або комбіновано, повинні надавати нові можливості для учасників ринку.

На ринку двосторонніх договорів купівля та продаж електроенергії між двома учасниками ринку проводиться поза організованими сегментами ринку, крім договору постачання електроенергії споживачу [3]. Ціноутворення відбувається на основі двосторонньої домовленості сторін.

На ринку «на добу наперед» купівля-продаж електроенергії здійснюється на наступну добу за днем проведення торгів [4]. Ціна на цьому сегменті ринку визначається за принципом граничного ціноутворення із забезпеченням мінімізації ціни та максимізації обсягів торгівлі. Жоден учасник не бачить заявлені ціни та обсяги купівлі/продажу електричної енергії іншими учасниками. Така технологія торгів на РДН сприяє розвитку конкуренції.

На ВДР купівля-продаж електроенергії здійснюється безперервно після завершення торгів на ринку РДН та впродовж доби фізичного постачання електроенергії [4]. Цей сегмент ринку дає змогу учасникам ринку скорегувати свої торговельні позиції та працює за принципом «на кожен товар є свій покупець». Тобто продавці та покупці заявляють обсяги та ціни, за якими бажають продати/купити електроенергію, і чекають свого контрагента.

Балансуючий ринок — це умовний сектор ринку електроенергії України, який призначений для забезпечення балансування в реальному часі обсягів виробництва та імпорту і споживання та експорту е/е [3]. Також на цьому ринку відбувається врегулювання системних обмежень в ОЕС України та фінансове врегулювання небалансів.

Фактори та механізми для запровадження цінових обмежень. На прикладі оприлюдненої НЕК «Укренерго» ретроспективній інформації про добові графіки виробництва/споживання електричної енергії в ОЕС України (рис.1), у період з 12⁰⁰ до 13⁰⁰ 29.06.2021 сумарна потужність ТЕЦ становила 630 МВт [5]. Під час воєнного стану баланс в системі змінився, де з'явився дефіцит електроенергії, тому постали гострі питання стосовно функціонування ринку електричної енергії за рахунок цінових обмежень.

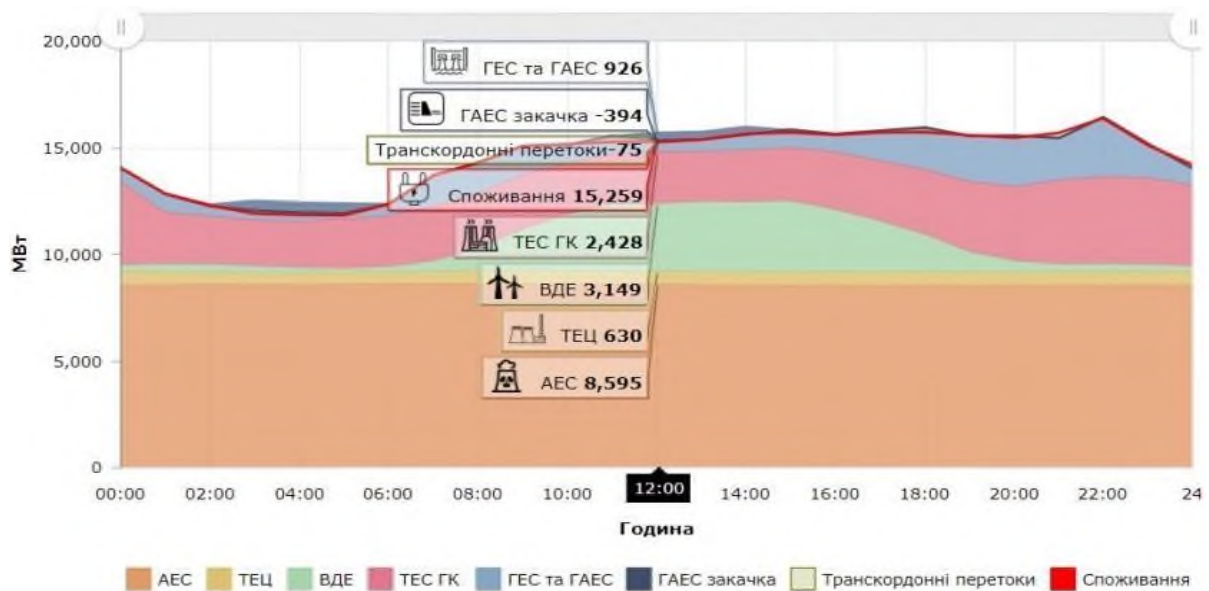


Рисунок 1 – Добовий графік виробництва/споживання електричної енергії в торговій зоні ОЕС України за 29.06.2021 (джерело НЕК «Укренерго»)

Тенденція останніх років була в нарощування встановленої потужності електрогенеруючих установок, що використовують відновлювані джерела енергії (ВДЕ), але це загострило проблему забезпечення гнучкості ОЕС для стійкого балансування між попитом та пропозицією електричної енергії. Така тенденція розвитку ВДЕ в Україні також сформувала значні виклики традиційній експлуатаційній практиці існуючих електростанцій, зокрема теплоелектроцентралям (ТЕЦ) на природному газі, до яких менше всього було надано уваги.

Переважна більшість існуючих ТЕЦ України функціонують впродовж 45–55 років і більше, повністю вичерпали свій проектний термін експлуатації та перевищили період економічно доцільного циклу, встановленого для основного обладнання такого типу. Експлуатація таких ТЕЦ в режимі забезпечення насамперед теплових навантажень (за тепловим графіком споживача теплової енергії) обумовлює неможливість їх використання для балансування ОЕС. Але під час воєнного стану було об'єднано всю енергосистему України та задіяні всі одиниці балансування.

Тоді ж почало зростання вартості енергоносіїв, особливо газу, коли його ціна була 03.2021 на рівні 7549, 69 грн/тис.куб.м. та 05.2022 на рівні 30 640, 00 грн/тис.куб.м. (рис.2), де видно збільшення ціни на 300%, тим самим збільшення собівартості для вироблення електричної та теплової енергії [6].

Реалізація природного газу в розрізі місячних ресурсів

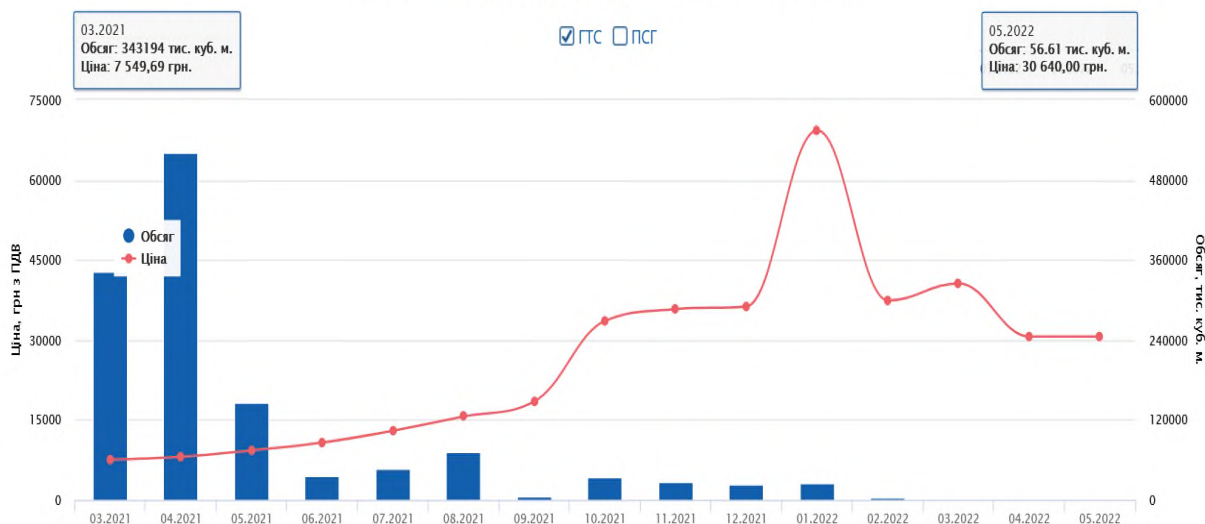


Рисунок 2 – Динаміка реалізація газу в розрізі місячних ресурсів

Тому для того щоб утримати ціну на газ для постачання природного газу виробникам теплової енергії та бюджетним установам кабінетом міністрів України було прийнято постанову №812, де в періоді з 1 вересня 2022 року по 31 березня 2023 року. В цій постанові фіксуються різні обсяги використання газу [7]:

- обсягу, що використовується для потреб виробництва теплової енергії для надання послуг з постачання теплової енергії та постачання гарячої води населенню та/або постачання теплової енергії як товарної продукції для зазначених потреб (далі - обсяг I-фіксований);
- обсягу, що використовується для виробництва теплової енергії для надання послуг з постачання теплової енергії та постачання гарячої води бюджетним установам/організаціям та релігійним організаціям, підприємствам, установам та організаціям, що перебувають в управлінні Державного управління справами, та/або постачання теплової енергії як товарної продукції для зазначених потреб (далі - обсяг III-фіксований);
- обсягу, що використовується для потреб, відмінних від тих, що покриваються за рахунок обсягу I-фіксованого або обсягу III-фіксованого (далі - обсяг II).

Також для підтримання ринків було прийнято рішення ведення обмежень та корегування мінімальної ціни на різних сегментів ринку. В таблиці 1 та таблиці 2 було наведено мінімальні та максимальні обмежуючі ціни [8].

Таблиця 1. Обмеження ціни на РДН/ВДР/БР від 04.2021

Мінімальна заявлена ціна (без ПДВ), грн/МВт·год:			
Період	РДН	ВДР	БР
для годин мінімального навантаження (період з 00:00 до 07:00 та з 23:00 до 24:00):	10,00	100,5 % від ціни РДН, визначеної для кожного розрахункового періоду відповідної доби постачання	0,01
для годин максимального навантаження (період з 07:00 до 23:00):	10,00		
Максимальна заявлена ціна (без ПДВ), грн/МВт·год:			
Період	РДН	ВДР	БР
для годин мінімального навантаження (період з 00:00 до 07:00 та з 23:00 до 24:00):	734,85	734,85	734,85
для годин максимального навантаження (період з 07:00 до 23:00):	2655,99	2655,99	2655,99

Таблиця 2. Обмеження ціни на РДН/ВДР/БР від 02.2022

Мінімальна заявлена ціна (без ПДВ), грн/МВт·год:			
Період	РДН	ВДР	БР
для годин мінімального навантаження (період з 00:00 до 07:00 та з 23:00 до 24:00):	1 378,97	110 % від ціни РДН, визначеної для кожного розрахункового періоду відповідної доби постачання	0,01
для годин максимального навантаження (період з 07:00 до 23:00):	2 646,25		
Максимальна заявлена ціна (без ПДВ), грн/МВт·год:			
Період	РДН	ВДР	БР
для годин мінімального навантаження (період з 00:00 до 07:00 та з 23:00 до 24:00):	2000	2000	120 % від ціни РДН, визначеної
для годин максимального навантаження (період з 07:00 до 23:00)	4000	2000	

Далі буде розглядатися максимальна ціна, це зумовлено тим, що зараз енергетична система знаходиться здебільшого в дефіциті, тим самим основну базову ціну формує залежність від максимального обмеження. В середньому збільшилось на 20%, але цього не достатньо для компенсування собівартості по паливу, тому НКЕКП була прийнята постанова придбання допоміжної послуги для забезпечення регулювання частоти та активної потужності в ОЕС України [9], а саме забезпечення резервів заміщення (третинне регулювання), де розрахунок обсягів наданої ДП РЗ здійснюється на основі опрацювання даних комерційного обліку обладнання (обсягів відпуску), у відношенні якого на аукціон подавалися пропозиції, обсягу поданих пропозицій, інформації щодо питомих витрат умовного палива на відпуск електричної енергії, калорійності природного газу, цін постачання природного газу для виробництва електричної енергії, цін використання мазуту для виробництва електричної енергії, на основі середньозваженої ціни на ринку «на добу наперед» за відповідну декаду, середньозваженого значення умовно-постійних витрат виробників, що здійснювали діяльність на ТЕС та ТЕЦ, документу щодо обсягів відбору природного газу, у випадку надання ДП РЗ з використанням виключно природного газу. Це дає змогу для покрити паливну собівартість при виробленні електричної та теплової енергії, а також бути конкурентним на ринках електричної енергії.

Висновок: ТЕЦ є об'єктом критичної інфраструктури так як забезпечує безперебійним постачанням гарячої води та виробництвом електроенергії. Також ТЕЦ являються стратегічним об'єктом бо вони джерелом електроенергії в середині міст, тим самим забезпечують надійність енерговузла в яку знаходяться. Основною особливістю ТЕЦ є робота в процесі вискоефективної когенерації, що означає, що під час одного технологічного процесу одночасно виробляються тепло та електроенергія.

Когенерація включає в себе багато технологічних рішень – завдяки їх використанню обсяг виробництва електроенергії та теплової енергії можна регулювати відповідно до величини попиту. Найбільш тяжкий період роботи припадає на опалювальний сезон.

А також на короткочасні терміни, за рахунок когенерації, можна збільшувати потужність, вироблення електроенергії, яка особлива можлива лише під час опалювального сезону. Також це дає перевагу, порівняно з іншими тепловими станціями.

За результатами аналізу можливо виділити можливості ТЕЦ по ринках:

На РДН за рахунок дефіциту в енерговузлах та енергосистемі в цілому, є можливість продати більше кількість електроенергії в годинах з максимальною ціною, що дає більшу дохідність, бо за кожний вироблену одиницю електричної енергії є компенсація за рахунок ДП РЗ.

На ВДР також є додаткова можливість продати електроенергію на як мінімум на 10% дорожче ніж на РДН, а також відкупити електроенергію при зміні власних потреб станції, це дає можливість

не втрачати гроші на небалансах.

Ринки РДН та ВДР власну велику перевагу над іншими ринками за рахунок того, що кошти за продану електроенергію надходять на наступний день після закриття торгової доби.

На БР менше конкуренція ніж на РДН та ВДР тому що, там приймає участь тільки генерація, а також максимальну ціну на продаж ставити на 20% від ціни РДН в кожній годині, а також можливо заробити на розвантаженні, тобто продати електроенергію на інших ринках, не генерувати цю кількість електроенергії, а відкупити за набагато меншою ціною, дає можливість без витрати газу заробити. Недоліком є те, що розрахунок відбувається з адміністратором цього ринку НЕК «Укренерго», що може тривати до 6 місяців з закриття торгового місяця.

Умовою ефективного функціонування на новому ринку електричної енергії є орієнтація на впровадження інформаційних технологій, модернізації устаткування, встановлення нових агрегатів генерування електроенергії, які дозволяють суттєво підвищити якість процесів управління збутом та купівлею електричної енергії.

Список використаних джерел:

1. Ларка Л. С., Жабська О. В. Особливості проведення маркетингових досліджень конкурентного середовища підприємства. Вісник Нац. техн. ун-ту "Харк. політехн. ін-т" : зб. наук. пр. Темат. вип. : Технічний прогрес і ефективність виробництва. Харків : НТУ "ХПІ". 2015. № 25 (1134). С. 34 – 38.
2. Про ринок електричної енергії: Закон України від 24.10.2022 р., № 2019-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#n1789> (дата звернення 05.11.2022).
3. Постанова «Про затвердження Правил ринку» №307 від 14.03.2018» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0307874-18#Text> (дата звернення 05.11.2022).
4. Постанова «Про затвердження Правил ринку «на добу наперед» та внутрішньодобового ринку №308 від 14.03.2018» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0308874-18#Text> (дата звернення 05.11.2022).
5. Д.О. Олефір, В.Ю.Бабіч, І.В. Блінов Актуальні проблеми забезпечення ОЕС України ресурсами регулювання частоти та потужності // «Енергетика. Екологія. Людина». Зб. наукових праць НН ІЕЕ, КПІ імені Ігоря Сікорського №3– Київ: ІЕЕ, 2021. – С. 39–46.
6. Довгаль М.О. Оцінювання інтегральної ефективності функціонування ТЕЦ в умовах запровадження в енергетичній галузі ринкових відносин // В кн.: Матеріали XIV науково-технічної конференції «Енергетика. Екологія. Людина». Зб. наукових праць НН ІЕЕ, КПІ імені Ігоря Сікорського – Київ: ІЕЕ, 2022. – С. 30–33.
7. Постанова «Про затвердження Положення про покладення спеціальних обов'язків на суб'єктів ринку природного газу для забезпечення загальносуспільних інтересів у процесі функціонування ринку природного газу щодо особливостей постачання природного газу виробникам теплової енергії та бюджетним установам №812 від 19 липня 2022 р.» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/812-2022-%D0%BF#Text> (дата звернення 05.11.2022).
8. Постанова «Про внесення змін до постанови НКРЕКП від 25 лютого 2022 року № 332 та визнання такою, що втратила чинність, постанови НКРЕКП (від 08 квітня 2020 року № 766) №413 від 26.04.2022» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0413874-22#Text> (дата звернення 05.11.2022).
9. Постанова «Про погодження змін до Тимчасового порядку придбання допоміжної послуги для забезпечення регулювання частоти та активної потужності в ОЕС України, а саме забезпечення резервів заміщення (третинне регулювання) №1506 від 16.11.2022» URL: <https://www.nerc.gov.ua/acts/pro-pogodzhennya-zmin-do-timchasovogo-poryadku-privbannya-dopomizhnoyi-poslugi-dlya-zabezpechennya-regulyuvannya-chastoti-ta-aktivnoi-potuzhnosti-v-oes-ukrayini-same-zabezpechennya-rezervi-6> (дата звернення 16.11.2022).