

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

В статті розглянуто питання формування стратегії забезпечення конкурентних переваг теплоелектроцентралей в умовах запровадження цінових обмежень на ринках електричної енергії на базі аналізу функціональних можливостей та економічної складової існуючої моделі ринку електроенергії. Також розглянуто фактори впливу на формування собівартості одиниці товарної продукції теплоелектроцентрالی для участі в ринках електричної енергії.

Також у роботі розглядається проблематика пристосування теплових електростанцій до цінових обмежень на ринках електроенергії, яка забезпечує конкурентоспроможність та стабільність виробництва електроенергії. Основні аспекти, що аналізуються в дослідженні, включають SWOT-аналіз ТЕЦ, розгляд регуляторних механізмів, таких як допоміжні послуги регулювання частоти та активної потужності, та стратегії модернізації та екологічної адаптації.

У рамках дослідження розглядаються можливості для нарощування конкурентних переваг ТЕЦ, такі як впровадження новітніх технологій, розвиток ринку відновлюваної енергетики та збільшення потужності. Одночасно, звертається увага на загрози, пов'язані зі зменшенням попиту на електроенергію, змінами на ринку палива та регулятивними обмеженнями щодо викидів шкідливих речовин.

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

Вступ

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 ефективного використання для балансування в об'єднаній енергосистемі України (ОЕС).

Однак, під час воєнного стану, в умовах суттєво обмеженого доступу до усіх наявних електричних потужностей, що використовуються для балансування в ОЕС, ТЕЦ можуть бути задіяні для балансування в енергосистемі України. Це може стати базою для можливого нарощування конкурентних переваг ТЕЦ в умовах цінових обмежень на ринках електричної енергії. Крім того, аналіз ситуації в енергетиці України з урахуванням кількості пошкоджень в системі зайвий раз підштовхує до думки, що варто звернути увагу на можливість використання старих ТЕЦ для забезпечення стабільності роботи енергосистеми в надзвичайних ситуаціях. Це може зробити такі ТЕЦ більш привабливими на ринку електроенергії і збільшити їх конкурентоспроможність, незважаючи на їхні слабкі сторони. Однак, такий підхід потребує відповідної підтримки з боку держави, що може бути викликом в умовах цінових обмежень на ринках електричної енергії.

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

Матеріал і результати досліджень:

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 іншим європейським державам. Тим не менше український енергоринок запровадив за 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.

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].

Значну увагу можливостей функціонування суб'єктів електроенергетики на різних сегментах ринку присвячені роботи зокрема, Квіта Г.М., Шіковець К.О., Шевченко А.С. [10], Олефір Д.О., Бабіч В.Ю., Блінов І.В. [5], Пономарьов С.В [11] та інші.

Відзначається, що ТЕЦ є об'єктом критичної інфраструктури, так як забезпечує безперервним постачанням гарячої води та виробництвом електроенергії. Крім того, ТЕЦ є стратегічними об'єктами, оскільки є джерелом електроенергії для в середині міст, тим самим забезпечуючи надійність енерговузла, в яку знаходяться. Основною особливістю ТЕЦ є робота в процесі високоефективної когенерації, що означає, що під час одного технологічного процесу одночасно виробляються тепло та електроенергія.

Як зазначається серед основних проблем (перешкод на ринку електричної енергії) ТЕЦ можна визначити:

-залежність від постачальників первинних енергетичних ресурсів, оскільки зміни в цінах на паливо значно впливають на рентабельність ТЕЦ;

-значний рівень заборгованості споживачів на оптовому ринку електричної енергії, оскільки це призводить до зменшення обігових коштів станцій і, як наслідок, можливостей для модернізації та оновлення обладнання.

Водночас, нова модель ринку електричної енергії може стати можливістю для нарощування конкурентних переваг ТЕЦ. Наприклад, залучення іноземних інвестицій та технологій для модернізації обладнання може сприяти підвищенню ефективності та надійності роботи ТЕЦ, а розвиток нових технологій, які дозволять зменшити викиди шкідливих речовин ТЕЦ, дозволить забезпечити активну співпрацю з іншими гравцями на ринку електроенергії для збільшення обсягу виробництва та розширення ринків збуту.

Розвиток кластеру цифрової енергетики може забезпечити більш ефективне управління в електроенергетиці та зменшення витрат на експлуатацію обладнання. Також, можливість інтегруватися в загальноєвропейський простір може сприяти забезпеченню стабільних умов на ринку електричної енергії та збільшенню обсягів експорту електроенергії. Також, з точки зору перспектив діяльності ТЕЦ доцільно звернути увагу на розвиток альтернативних джерел енергії, які можуть стати ефективним доповненням ТЕЦ та забезпечувати більш надійне та екологічне виробництво електроенергії. Заслугує на особливу увагу можливість використання ТЕЦ для забезпечення резервного або запасного джерела електроенергії для критично важливих об'єктів, таких як лікарні, підприємства харчової та фармацевтичної промисловості тощо.

Крім того, державна підтримка може стати важливим чинником для збереження конкурентоспроможності ТЕЦ в умовах цінових обмежень на ринку електричної енергії. Наприклад, державні програми та фінансові інструменти можуть стимулювати інвестиції в модернізацію та підтримку ТЕЦ, а також забезпечувати стабільність на ринку електричної енергії. Також можуть бути введені різні заходи, які сприятимуть розвитку внутрішнього ринку електроенергії, що зменшить залежність від постачальників первинних енергетичних ресурсів та збільшить конкуренцію на ринку.

Ринок електричної енергії та його сегменти

Ринок електричної енергії (далі РЕЕ) є одним з найбільших за обсягом та складних ринків у світі, оскільки поєднує як технологічні так і організаційні сегменти. Його розмір та складність зумовлені необхідністю постійного забезпечення електричною енергією для виробництва товарів та послуг, а також для задоволення потреб населення.

РЕЕ можна розділити на кілька технологічних сегментів, кожен з яких має свої особливості та принципи функціонування. Основні технологічні сегменти РЕЕ включають виробництво, передачу, розподіл та споживання.

Перший технологічний сегмент РЕЕ - це виробництво. Виробництво електроенергії відбувається на електростанціях, які використовують різноманітні джерела енергії - від вугілля та нафти до сонячної та вітрової енергії. Виробництво електроенергії може бути державним або приватним, залежно від країни та регулювання ринку енергії.

Другий технологічний сегмент РЕЕ - передача. Передача електроенергії здійснюється по електричних мережах, які можуть бути різних рівнів напруги. Зазвичай, державні компанії займаються передачею електроенергії, оскільки це є складним технічним процесом та потребує значних інвестицій.

Третій технологічний сегмент РЕЕ - розподіл. Розподіл електроенергії здійснюється по мережах з низькою напругою, які підключені до будівель та інших споживачів енергії, розподіл може бути здійснений як державними, так і приватними компаніями. Основна мета розподілу електроенергії - забезпечення її безперервного та ефективного постачання споживачам.

Четвертий технологічний сегмент РЕЕ - споживачі. Споживачі електроенергії включають в себе підприємства, промисловість, домогосподарства та інші організації та особи, які використовують електричну енергію для своїх потреб.

У кожному з технологічних сегментів РЕЕ діє власна система регулювання та управління. Державні органи можуть встановлювати тарифи на електроенергію, регулювати умови виробництва та передачі електроенергії, встановлювати стандарти якості енергії та багато іншого.

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 організаційних сегментах нового РЕЕ, як ринок двосторонніх договорів (РДД), ринок «на добу наперед» (РДН), внутрішньодобовий ринок (ВДР) та балансуєчий ринок (БР). Усі ці організаційні сегменти РЕЕ окремо, або комбіновано, повинні надавати нові можливості для учасників ринку.

На РДД 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 РДН 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 торгівельні 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.

Балансуєчий ринок — це умовний організаційний сегмент РЕЕ, 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

Запровадження цінових обмежень на ринку електроенергії є однією з ключових проблем, з якими стикаються державні та приватні учасники РЕЕ. Це обумовлено необхідністю балансування вимог економіки, екології та безпеки енергопостачання нації.

Фактори, що впливають на запровадження цінових обмежень на ринку електроенергії, можуть бути різноманітні та залежать від країни та її енергетичної політики. Одним з найважливіших факторів є наявність домінуючої позиції на РЕЕ деяких компаній, які мають можливість зловживати своєю позицією та встановлювати занижені ціни на продукцію. Це може призвести до складнощів у забезпеченні рівноваги між попитом та пропозицією на РЕЕ.

Іншим важливим фактором є залежність від імпорту енергоресурсів, що може призвести до залежності від зовнішніх постачальників та витрат на транспортування енергії. Залежність від імпорту також може призвести до збільшення витрат на енергетичний сектор, що у свою чергу може призвести до збільшення цін на електроенергію.

Одним з механізмів для запровадження цінових обмежень на РЕЕ є встановлення тарифів на енергопостачання. Такий механізм дозволяє державі контролювати ціни на електроенергію та забезпечувати їх на стабільному рівні для споживачів. Встановлення тарифів може бути здійснене шляхом регулювання державою цін на рівні оптового ринку, або шляхом укладання договорів з енергетичними компаніями.

Інший механізм - це роздрібна торгівля електроенергією, що дозволяє споживачам забезпечуватись електроенергією на ринкових умовах. Цей механізм дозволяє споживачам вибирати тарифи та постачальників електроенергії, що відповідають їхнім потребам та бюджету. Для забезпечення стабільних цін на ринку електроенергії у такому випадку необхідно забезпечити достатню конкуренцію серед постачальників електроенергії.

Окрім того, держава може регулювати ціни на електроенергію шляхом встановлення акцизів та податків на енергетичний сектор. Ці податки можуть бути спрямовані на підтримку розвитку альтернативних джерел енергії, що дозволить зменшити залежність від імпорту енергоресурсів та забезпечити більш стабільну цінову політику на ринку електроенергії.

Загалом, запровадження цінових обмежень на ринку електроенергії є складною та многогранною проблемою, що вимагає комплексного підходу та залучення різних механізмів регулювання ринку. Держава повинна забезпечувати баланс між попитом та пропозицією на ринку електроенергії,

забезпечуючи стабільну та доступну енергетичну політику для споживачів, а також підтримувати розвиток енергетичного сектору країни.

Однак, слід зазначити, що запровадження цінових обмежень може мати як позитивні, так і негативні наслідки. З одного боку, це може допомогти забезпечити доступність енергетичних послуг для населення та підприємств, знизити залежність від імпорту та зменшити ризики появи монополій на ринку. З іншого боку, цінові обмеження можуть знизити інвестиційну привабливість енергетичного сектору та призвести до зменшення розміру прибутків енергетичних компаній.

У підсумку, вирішення проблеми цінових обмежень на РЕЕ є важливим завданням для держави та ринкових учасників в енергетичній сфері. Для досягнення стабільної та раціональної цінової політики необхідно застосовувати комплексний підхід та використовувати різноманітні механізми регулювання ринку. Тільки так можна забезпечити доступність та стабільність енергетичного сектору країни та задовольнити вимоги економіки, екології та безпеки енергопостачання нації.

На прикладі оприлюдненої НЕК «Укренерго» ретроспективної 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.

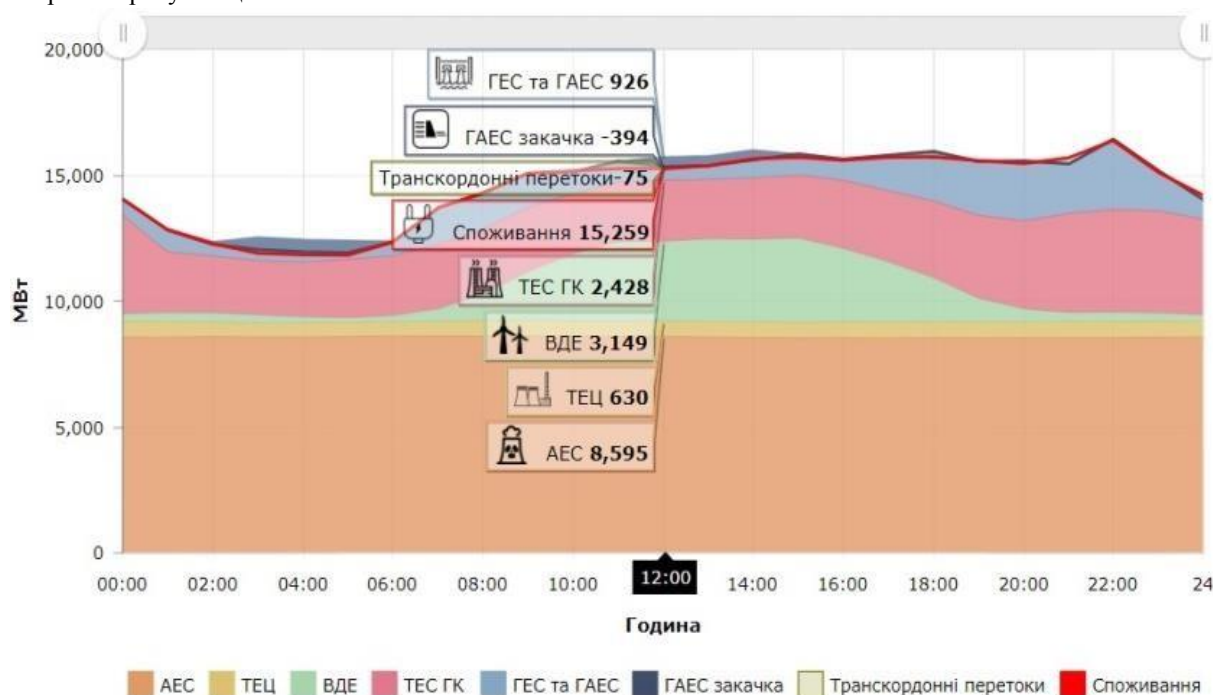


Рисунок 1 – Добовий графік виробництва/споживання електричної енергії в торговій зоні ОЕС України за 29.06.2021 (джерело - сайт НЕК «Укренерго»)

Тенденція останніх років була в нарощування встановленої потужності генеруючих 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.

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].

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 І-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 сегментах ринку. В таблиці 1 та таблиці 2 наведено мінімальні та максимальні обмежувачі ціни [8].

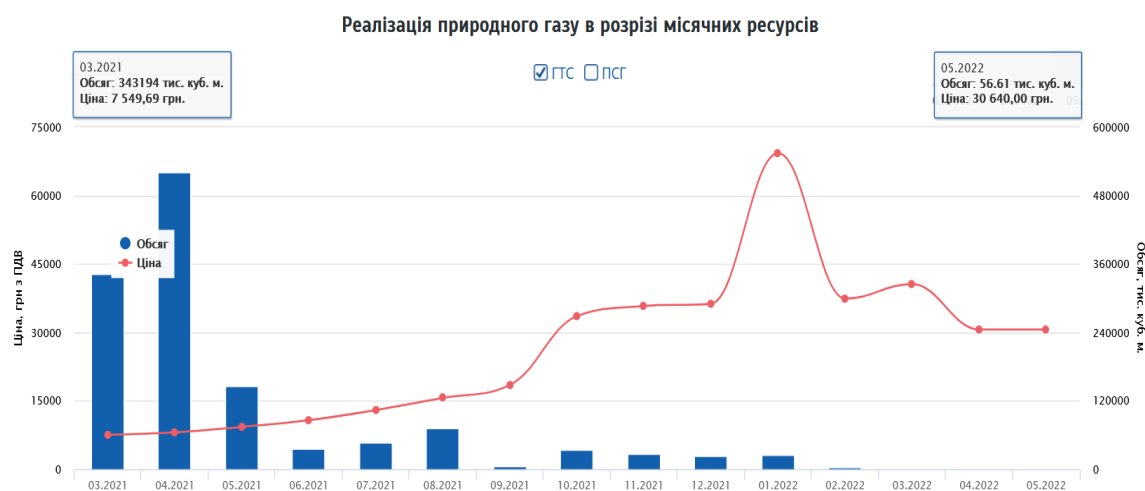


Рисунок 2 – Динаміка реалізація газу в розрізі місячних ресурсів [6]

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

Далі розглядається максимальна ціна, це зумовлено тим, що електроенергетична система знаходиться здебільшого в режимі подолання дефіцитів, тим самим основну базову ціну формує залежність від максимального обмеження. В середньому ціна збільшилася на 20%, але цього не достатньо для компенсування собівартості паливу для ТЕЦ. Тому НКРЕКП 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 допоміжної послуги резервів заміщення (ДП РЗ) здійснюється на основі опрацювання даних комерційного обліку обладнання (обсягів відпуску), у відношенні якого на аукціон подавались 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.

Для збереження конкурентоспроможності ТЕЦ в умовах цінових обмежень на ринках електричної енергії, необхідно є забезпечення постійного аналізу ринкових тенденцій та забезпечення відповідної модернізації та підтримку.

Отже, SWOT-аналіз дозволяє визначити сильні та слабкі сторони ТЕЦ, а також можливості та загрози на їхньому шляху до нарощування конкурентних переваг в умовах цінових обмежень на ринках електричної енергії в таблиці 3.

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	

Таблиця 3. SWOT-аналіз ТЕЦ

<p>-Strengths (Сильні сторони):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪Висока ефективність ТЕЦ, яка дозволяє отримувати великий обсяг електроенергії за низьких витрат. ▪Можливість спалювати різні види палива, що дозволяє зменшити витрати на придбання палива і забезпечити стабільну роботу станції незалежно від ситуації на ринку палива. ▪Висока маневреність агрегатів. ▪Наявні вільні площі території для можливості розміщення об'єктів відновленої енергетики. 	<p>-Weaknesses (Слабкі сторони):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪Високі витрати на будівництво та підтримку ТЕЦ, що зменшує конкурентоспроможність на ринку електроенергії. ▪Високий рівень викидів шкідливих речовин у навколишнє середовище під час роботи ТЕЦ. ▪Залежність від ринкових цін на паливо, що може значно вплинути на рентабельність виробництва електроенергії.
<p>-Opportunities (Можливості):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪Застосування новітніх технологій для зменшення викидів та підвищення ефективності ТЕЦ. ▪Можливість переведення ТЕЦ на паралельну (спільну) роботу з відновлювальними джерела енергії, такі як вітер, сонце або біомасу, що забезпечить екологічність та стабільність виробництва електроенергії ▪Розвиток ринку відновлюваної енергетики та можливість конкурувати з ними, наприклад, за допомогою біомаси або геотермальної енергії. ▪Можливість збільшення потужності ТЕС та підключення до інших ринків електроенергії, що збільшить ринкову конкурентоспроможність. 	<p>-Threats (Загрози):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪Зменшення попиту на електроенергію, вироблену на ТЕЦ, через зростання енергоефективності та розвиток альтернативних джерел енергії. ▪Зміни на ринку палива, такі як зростання цін на нафту або припинення експорту палива з деяких країн, що можуть зменшити рентабельність виробництва електроенергії. ▪Регулювання та обмеження на викиди шкідливих речовин у навколишнє середовище, що може збільшити витрати на підтримку та модернізацію ТЕЦ.

Певною мірою розглянутий SWOT-аналіз може стати основою для побудови оптимізаційної моделі подальшого розвитку ТЕЦ враховуючи, що умови цінових обмежень на ринках електричної енергії вимагають від ТЕЦ знаходити нові напрями для нарощування конкурентних переваг, а також забезпечувати оптимальне поточну функціонування обладнання. Сильні сторони ТЕЦ - це висока ефективність та можливість роботи на різних видах палива, а також можливість переходу на відновлювані джерела енергії. Слабкі сторони ТЕЦ - це високі витрати на будівництво та підтримку, викиди шкідливих речовин та залежність від ринкових цін на паливо. Можливості для нарощування конкурентних переваг - це застосування новітніх технологій, розвиток ринку відновлюваної енергетики та збільшення потужності ТЕЦ. Загрози для ТЕЦ - це зменшення попиту на електроенергію, зміни на ринку палива та регулювання на викиди шкідливих речовин у навколишнє середовище.

Висновки

Теплові електроцентралі України стикаються з рядом викликів, пов'язаних з ціновими обмеженнями на ринках електроенергії та змінами в умовах функціонування ринку електричної енергії, що наочно ілюструється відповідним SWOT-аналізом.

Принциповим питанням розширення можливостей для нарощування конкурентних переваг ТЕЦ слід вважати застосування новітніх технологій, розвиток ринку відновлюваної енергетики та збільшення потужності, а також маневреності ТЕЦ.

З огляду на викладене можна стверджувати, що для ретельного та всебічного аналізу можливостей функціонування ТЕЦ на ринку електричної енергії в умовах запровадження цінових обмежень важливим є оновлення моделей, за якими оцінюють ефективність діяльності ТЕЦ, побудованої на принципах залучення сучасних технологій, як виробництва теплової енергії, так і розвитку альтернативних джерел енергії.

Список використаної літератури.

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-regulyvannya-chastoti-ta-aktivnoyi-potuzhnosti-v-oes-ukrayini-same-zabezpechennya-rezervi-6> (дата звернення 16.11.2022).
10. Квіта Г.М., Шіковець К.О., Шевченко А.С. Аналітичне дослідження виробничих процесів ринку теплоенергетики України // Економіка та управління підприємствами Economics & Business Management. Серія «Економічні науки», вісник КНУТД №4 (89), 2015 – С 100-105.
11. С.В. Пономарьов Особливості інституціоналізації українського енергоринку та їх вплив на цінову політику у паливноенергетичному комплексі // «Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит» №107, Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків, 2013 – С. 33 – 39.

M. Dovhal¹, Ph. D. student, ORCID 0009-0003-3678-7968

A. Zamulko¹, Cand. Sc. (Eng.), Assoc. Prof, ORCID 0000-0001-8018-6332

¹National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

ANALYSIS OF THE POSSIBILITY OF CHP FUNCTIONING IN THE ELECTRICITY MARKET UNDER THE CONDITIONS OF INTRODUCTION OF PRICE RESTRICTIONS ON THE MARKET

In the article, the issue of forming a strategy for ensuring competitive advantages of combined heat and power plants in the context of introducing price constraints in the electricity markets is considered, based on the analysis of functional capabilities and the economic component of the existing electricity market model. The factors influencing the formation of the cost of a unit of commodity production of a combined heat and power plant for participation in the electricity markets are also examined.

The work also discusses the issue of adapting thermal power plants to price constraints in electricity markets, which ensures competitiveness and stability of electricity production. The main aspects analyzed in the study include SWOT analysis of CHP plants, examination of regulatory mechanisms such as ancillary services for frequency and active power regulation, and modernization and environmental adaptation strategies.

Within the framework of the study, possibilities for enhancing the competitive advantages of CHP plants are considered, such as the introduction of the latest technologies, the development of the renewable energy market, and increasing capacity. At the same time, attention is paid to threats related to the decline in demand for electricity, changes in the fuel market, and regulatory constraints on harmful emissions.

Keywords: *electricity market, combined heat and power plant, day-ahead market, bilateral contract market, intraday market.*

References

1. Larka L. S., Zhab'ska O. V. Features of conducting marketing research of the competitive environment of the enterprise. Bulletin of the National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»: Collection of scientific works. Thematic issue: Technical progress and production efficiency. Kharkiv: NTU «KhPI». 2015. No. 25 (1134). P. 34 – 38.
2. On the Electricity Market: Law of Ukraine dated 24.10.2022, No. 2019-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#n1789> (accessed 05.11.2022).
3. Resolution «On Approval of Market Rules» №307 dated 14.03.2018. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0307874-18#Text> (accessed 05.11.2022).
4. Resolution «On Approval of the Rules of the Day-Ahead and Intraday Markets» №308 dated 14.03.2018. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0308874-18#Text> (accessed 05.11.2022).
5. Olefir D.O., Babich V.Yu., Blinov I.V. Actual problems of providing the United Energy System of Ukraine with frequency and power regulation resources // «Energy. Ecology. Human.» Collection of scientific works of NNS IEE, Igor Sikorsky KPI No. 3 – Kyiv: IEE, 2021. – P. 39–46.
6. Dovgal M.O. Evaluation of the integral efficiency of CHP operation in the conditions of introduction of market relations in the energy sector // In the book: Materials of the XIV scientific and technical conference «Energy. Ecology. Human.» Collection of scientific works of NNS IEE, Igor Sikorsky KPI – Kyiv: IEE, 2022. – P. 30–33.
7. Resolution «On Approval of the Regulation on Imposing Special Obligations on Natural Gas Market Entities to Ensure Public Interests in the Functioning of the Natural Gas Market Regarding the Peculiarities of Supplying Natural Gas to Heat Energy Producers and Budgetary Institutions» №812 of July 19, 2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/812-2022-%D0%BF#Text> (accessed 05.11.2022).
8. Resolution «On Amendments to the Resolution of the National Energy and Utilities Regulatory Commission dated February 25, 2022 No. 332 and recognition as invalid of the Resolution of the National Energy and Utilities Regulatory Commission (dated April 08, 2020 No. 766) No. 413 of 26.04.2022». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0413874-22#Text> (accessed 05.11.2022).
9. Resolution «On Approval of Amendments to the Temporary Procedure for the Purchase of Ancillary Services for Ensuring Frequency and Active Power Regulation in the United Energy System of Ukraine, Namely Provision of Replacement Reserves (Tertiary Regulation) №1506 of 16.11.2022». URL: <https://www.nerc.gov.ua/acts/pro-pogodzhennya-zmin-dotimchasovogo-poryadku-privbannya-dopomizhnoyi-poslugi-dlya-zabezpechennya-regulyuvannya-chastoti-ta-aktivnoyi-potuzhnosti-v-oes-ukrayini-same-zabezpechennya-rezervi-6> (accessed 16.11.2022).
10. Kvita H.M., Shikovets K.O., Shevchenko A.S. Analytical study of production processes in the Ukrainian heat energy market // Economics & Business Management. Series «Economic Sciences», Bulletin of KNUTD №4 (89), 2015 - P. 100-105.
11. Ponomaryov S.V. Features of institutionalization of the Ukrainian energy market and their impact on pricing policy in the fuel and energy complex // «Energy Saving. Energy. Energy Audit» №107, Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, 2013 – P. 33 – 39.

Надійшла: 25.04.2023

Received: 25.04.2023