

Використання електроенергії для економії газу в ОЗП 2022-2023 рр.

Робоча група експертів українського національного комітету СІГРЕ



cigre

For power system expertise

CIGRE WG C1-C6 UA

Керівник експерт-консультант - Рогозін Олександр

Секретар експерт-консультант - Кучер Сергій

Використання електроенергії для економії газу в ОЗП 2022-2023 рр.

Сутність пропозиції:

- встановлення на великих газових котельнях електронагрівачів з акумуляторами тепла з метою часткового підігріву мережевої води із заміною природного газу
- за обмеженого рівня електроспоживання в Україні, електроопалення в нічний час призведе до завантаження АЕС, наразі розвантажених за режимними обмеженнями в енергосистемі
- початкова потужність електронагрівачів може знаходитись в межах існуючої електричної інфраструктури і не потребує посилення електромереж, а вартість і час дообладнання котелень є незначними. У разі збільшення потужності електричного приєднання необхідні заходи модернізації певних ділянок електричної мережі

Вихідні дані для оцінки економічної ефективності пропозиції:

- очікувана потужність електронагрівачів з акумуляторами тепла для котелень - 200 МВт
- очікувана вартість дообладнання (реконструкції) котелень – 300 тис.грн/МВт
- очікувана ціна імпортованого природного газу без передачі і розподілу, без ПДВ – 35 грн/м³
- умовно-змінна складова собівартості відпуску електроенергії АЕС - 0,70 грн/кВт.год
- очікувана ціна газу для виробництва тепла для населення за PSO без транспортування і розподілу, без ПДВ - 10 грн/м³
- середній тариф на транспортування і розподіл природного газу, без ПДВ - 2 грн/м³
- енергетичний еквівалент природного газу - 10 кВт.год/м³
- середній рівень втрат в електричних мережах – 0,1 відн.од
- тривалість опалювального періоду - 180 діб/рік
- тривалість нічних годин роботи - 8 годин/доба

Варіант А.

Робота електронагрівачів тільки в нічний час в опалювальний період:

Ефективність для економіки України в цілому:

- інвестиції в дообладнання (реконструкцію) котелень - $200 \text{ МВт} * 300 \text{ тис.грн/МВт} = 60 \text{ млн.грн}$
- обсяг додаткового річного електроспоживання на електрообігрів - $180 \text{ діб} * 8 \text{ годин/добу} * 200 \text{ МВт} = 288 \text{ млн.кВт.год}$
- обсяг додаткового річного відпуску електроенергії АЕС на електрообігрів = $288 \text{ млн.кВт.год} / (1 - 0,1) = 320 \text{ млн.кВт.год}$
- річна економія природного газу - $288 \text{ млн.кВт.год} / 10 \text{ кВт.год/м}^3 = 28,8 \text{ млн.м}^3$
- вартість зекономленого природного газу - $28,8 \text{ млн.м}^3 * 35 \text{ грн/м}^3 = 1\,008 \text{ млн.грн}$
- умовно-змінні витрати на відпуск електроенергії АЕС - $320 \text{ млн.кВт.год} * 0,7 \text{ грн/кВт.год} = 224 \text{ млн.грн}$
- річна економія вартості енергоресурсів для держави - $1\,008 \text{ млн.грн} - 224 \text{ млн.грн} = 784 \text{ млн.грн}$
- строк окупності інвестицій - $60 \text{ млн.грн} * 12 \text{ місяців} / 784 \text{ млн.грн} = 0,9 \text{ місяця}$

Ефективність електроопалення для теплокомуненерго (ТКЕ):

- ціна електроенергії теплокомуненерго (ТКЕ), еквівалентна вартості природного газу для виробництва тепла для нас $28,8 \text{ млн.м}^3 * (10 \text{ грн/м}^3 + 2 \text{ грн/м}^3) / 288 \text{ млн.кВт.год} = 1,2 \text{ грн/кВт.год}$
- очікувана ринкова ціна нічної електроенергії для ТКЕ (з передачею та розподілом) – $2,5 \text{ грн/кВт.год}$
- річні втрати ТКЕ від електроопалення без застосування спеціальних механізмів – $(2,5 \text{ грн/кВт.год} - 1,2 \text{ грн/кВт.год}) * 288 \text{ млн.кВт.год} = 374,4 \text{ млн.грн}$

Варіант Б. Цілодобова робота електронагрівачів в опалювальний період:

Ефективність для економіки України в цілому:

- інвестиції в дообладнання (реконструкцію) котелень - $200 \text{ МВт} * 300 \text{ тис.грн/МВт} = 60 \text{ млн.грн}$
- обсяг додаткового річного електроспоживання - $180 \text{ діб} * 24 \text{ годин/добу} * 200 \text{ МВт} = 864 \text{ млн.кВт.год}$
- обсяг додаткового річного відпуску електроенергії АЕС на електрообігрів = $864 \text{ млн.кВт.год} / (1 - 0,1) = 960 \text{ млн.кВт.год}$
- річна економія природного газу - $864 \text{ млн.кВт.год} / 10 \text{ кВт.год/м}^3 = 86,4 \text{ млн.м}^3$
- вартість зекономленого природного газу - $86,4 \text{ млн.м}^3 * 35 \text{ грн/м}^3 = 3 \text{ 024 млн.грн}$
- умовно-змінні витрати на відпуск електроенергії АЕС - $960 \text{ млн.кВт.год} * 0,7 \text{ грн/кВт.год} = 672 \text{ млн.грн}$
- річна економія вартості енергоресурсів для держави - $3 \text{ 024 млн.грн} - 672 \text{ млн.грн} = 2 \text{ 352 млн.грн}$
- строк окупності інвестицій - $60 \text{ млн.грн} * 12 \text{ місяців} / 2 \text{ 352 млн.грн} = 0,3 \text{ місяця}$

Ефективність електроопалення для теплокомуненерго (ТКЕ):

- ціна електроенергії ТКЕ, еквівалентна вартості природного газу для виробництва тепла для населення – $86,4 \text{ млн.м}^3 * (10 \text{ грн/м}^3 + 2 \text{ грн/м}^3) / 864 \text{ млн.кВт.год} = 1,2 \text{ грн/кВт.год}$
- очікувана ринкова ціна базової (рівним графіком) електроенергії для ТКЕ (з передачею та розподілом) - $3,5 \text{ грн/кВт.год}$
- річні втрати ТКЕ від електроопалення без застосування спеціальних механізмів –
- $(3,5 \text{ грн/кВт.год} - 1,2 \text{ грн/кВт.год}) * 864 \text{ млн.кВт.год} = 1 \text{ 987,2 млн.грн}$

Використання електроенергії для економії газу в ОЗП 2022-2023 рр. SWOT-аналіз варіантів державної підтримки

Варіант підтримки	Переваги	Недоліки	Ризики	Можливості
<p>1. Нова програма підтримки ТКЕ, що використовують <u>електроопалення, за рахунок коштів Державного бюджету</u> (поточного і наступного років)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - джерелом фінансування нової програми може бути економія коштів для покриття збитків НАЕК «НафтогазУкраїни» від дотаційної ціни газу для виробництва тепла для населення - простота реалізації (розрахунок обсягів підтримки) 	<ul style="list-style-type: none"> - тривалий час на розробку бюджетної програми і внесення змін до Закону про Державний бюджет (ДБ) 	<ul style="list-style-type: none"> - затримка із внесенням змін до Закону про ДБ поточного року - затримка бюджетного фінансування і, як наслідок, неповні розрахунки за електроенергію на ринку електроенергії 	<ul style="list-style-type: none"> - використання Оператором системи передачі (ОСП) <u>електроопалення</u> ТКЕ для регулювання режимів енергосистеми (через ринок допоміжних послуг або в інший спосіб)
<p>2. Запровадження на ринку електричної енергії нового механізму спеціальних обов'язків (PSO) для підтримки ТКЕ, що використовують <u>електроопалення</u> (по аналогії з PSO для населення):</p> <p><i>НАЕК «Енергоатом» продає ТКЕ з електроопаленням (за визначеним КМУ порядком і переліком) напряму електроенергію за фіксованою регульованою ціною</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - джерелом фінансування PSO для варіанту <u>електроопалення А</u> є збільшення доходів від продажу електроенергії в денний період доби - швидкість реалізації (не потребує внесення змін до первинного законодавства) 	<ul style="list-style-type: none"> - для варіанту <u>електроопалення Б</u> - втрати НАЕК «Енергоатом» від продажу електроенергії ТКЕ за ціною нижче умовно-змінної складової собівартості АЕС 	<ul style="list-style-type: none"> - обмеження НАЕК «Енергоатом» постачання електроенергії ТКЕ та/або затримка доплат від НАЕК «Енергоатом» на адресу ТКЕ (у разі їх наявності) і, як наслідок, неповні <u>розрахунки</u> за електроенергію на ринку електроенергії 	<ul style="list-style-type: none"> - використання Оператором системи передачі (ОСП) <u>електроопалення</u> ТКЕ для регулювання режимів енергосистеми (через ринок допоміжних послуг або в інший спосіб)

1. За очікуваних цін на імпортований газ і електроенергію, використання електроопалення на існуючих котельнях в ОЗП 2022-2023 рр є реальним і високо ефективним заходом для країни в цілому.

Умова ефективності для країни (без урахування інвестицій):

$$Ц \text{ ім.газ} > EE \text{ газ} * C \text{ ум.зм АЕС} / (1 - K \text{ ee}),$$

де $C \text{ ім.газ}$ - ціна на імпортований природний газ без транспортування і розподілу, без ПДВ, грн/м³, $EE \text{ газ}$ - енергетичний еквівалент природного газу, кВт.год/м³

$C \text{ ум.зм АЕС}$ - умовно-змінна складова собівартості відпуску електроенергії АЕС, грн/кВт.год

$K \text{ ee}$ - середній рівень втрат в електричних мережах, відн.од

2. Збереження дотаційних тарифів на теплову енергію для населення шляхом дотування ціни газу для виробництва тепла для населення за механізмом PSO робить електроопалення не вигідним для ТКЕ за ринкових умов закупівлі електричної енергії.

Умова прийнятності електроопалення для ТКЕ в ринкових умовах (без урахування інвестицій):

$$Ц \text{ ee рин} < (Ц \text{ дот.газ} + Ц \text{ трансп.газ} + Ц \text{ розп.газ}) / EE \text{ газ}$$

Де $C \text{ ee рин}$ – ринкова ціна електроенергії для ТКЕ з урахуванням передачі і розподілу, без ПДВ, грн/кВт.год, $C \text{ дот.газ}$ – дотована ціна газу для виробництва тепла для населення без транспортування і розподілу, без ПДВ, грн/м³, $C \text{ трансп.газ}$ - тариф на транспортування природного газу, без ПДВ, грн/м³

$C \text{ розп.газ}$ - тариф на розподіл природного газу, без ПДВ, грн/м³

3.Отримання ефекту для країни потребує держаної підтримки електроопалення в ТКЕ шляхом:

- прямої бюджетної підтримки (нова бюджетна програма в 2022 та 2023 роках) з визначенням обсягів підтримки:

$$O_{\text{підтр}} = O_{\text{еє}} * (C_{\text{еє рин}} - (C_{\text{дот.газ}} + C_{\text{трансп.газ}} + C_{\text{розп.газ}}) / EE_{\text{газ}}),$$

де $O_{\text{еє}}$ – обсяг електроенергії, спожитий ТКЕ на електроопалення, без ПДВ, кВт.год

або

- запровадження додаткового PSO на ринку електроенергії (електропостачання ТКЕ з електроопаленням напряду від НАЕК «Енергоатом» за встановленою регульованою ціною:

$$C_{\text{еє АЕС}} = (C_{\text{дот.газ}} + C_{\text{трансп.газ}} + C_{\text{розп.газ}}) / EE_{\text{газ}} - T_{\text{пер.еє}} - T_{\text{розп.еє}},$$

де $T_{\text{пер.еє}}$ - тариф на передачу електричної енергії, без ПДВ, грн/кВт.год

$T_{\text{розп.еє}}$ - тариф на розподіл електричної енергії, без ПДВ, грн/кВт.год

У випадку від'ємної розрахункової ціни $C_{\text{еє АЕС}}$ для конкретного ТКЕ, НАЕК «Енергоатом» має компенсувати ТКЕ збитки шляхом оплати різниці (по аналогії з PSO для населення).

4.Обидва варіанта державної підтримки є прийнятними. Потребують визначення конкретний варіант підтримки, а також варіант використання електроопалення (тільки в нічний час або цілодобово в опалювальний період)

5.Дообладнання (реконструкція) існуючих котелень ТКЕ має передбачати встановлення погодинного комерційного обліку на ТКЕ з метою визначення обсягів електроенергії і відповідних обсягів підтримки на електроопалення або договірних обсягів постачання електроенергії від НАЕК «Енергоатом»)



cigre

For power system expertise

Дякуємо за увагу!

CIGRE WG C1-C6 UA

Керівник ЕКСПЕРТ-КОНСУЛЬТАНТ - Рогозін Олександр

Секретар експерт –консультант-Кучер Сергій

Email: cigre.ukraine@ukr.net