

## HEAT POWER ENGINEERING

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-79-2-1.45>

### ЕНЕРГО-ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ І ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

**Романова К. О.**

*кандидат технічних наук,  
доцент кафедри теоретичної і промислової теплотехніки  
Національного технічного університету України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

**Варламов Г. Б.**

*доктор технічних наук, професор,  
завідувач кафедри теоретичної і промислової теплотехніки  
Національного технічного університету України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

**Назарова І. О.**

*кандидат технічних наук,  
доцент кафедри теоретичної і промислової теплотехніки  
Національного технічного університету України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
м. Київ, Україна*

Дві найважливіші проблемні сфери: екологія та енергетика і їх взаємозв'язок все більш усвідомлюються світовим співтовариством. В останні десятиліття, значною мірою, саме вони визначають загальне передкризове загострення проблем розвитку світового паливно-енергетичного комплексу: неминуче виснаження традиційних природних енергетичних ресурсів Землі і все більше порушення екологічної рівноваги на фоні принципової необхідності безперервного зростання виробництва та споживання енергії для розвитку цивілізації [1].

Сьогодні програма енергозбереження повинна розглядатися як програма енергетичного розвитку і, одночасно, програма підвищення рівня екологічної безпеки для усіх підприємств енергетичної галузі країни [2, 3].

Оцінка енерго-екологічної ефективності експлуатації теплоенергетичного обладнання є актуальною, як ніколи раніше. Цей інструмент повинен одночасно сприяти досягненню трьох основних цілей енергетичної політики [4]:

- підвищення енергетичної безпеки;
- зниження шкідливої екологічної дії внаслідок використання енергоресурсів;
- підвищення конкурентоспроможності підприємств за рахунок зниження питомих енерговитрат.

Існуючі методики оцінки шкідливих викидів розраховані на застарілі енерготехнології, не дають можливості у повній мірі оцінити дійсний стан екологічності експлуатації енергооб'єктів. Тому доцільне подальше вдосконалення методик визначення реальних показників енергетичності і екологічності енергооб'єктів за рахунок впровадження комплексної енерго-екологічної експертизи, моніторингу і аналізу.

Основні принципи побудови методик державної енерго-екологічної експертизи базуються на [5]:

- фіксації основних технологічних параметрів з врахуванням шкідливих викидів та негативного впливу енергооб'єкту на оточуюче середовище та здоров'я людей;
- застосування системи універсальних питомих енерго-екологічних показників;
- методиках узагальнення і прогнозування викидів  $\text{NO}_x$  і інших інгредієнтів для різноманітних типів енергооб'єктів.

Об'єктами енерго-екологічної експертизи повинні бути енергооб'єкти або системи, які спричиняють під час роботи викиди, що потенційно здатні шкідливо вплинути на навколишнє природне середовище і здоров'я населення.

Енерго-екологічний моніторинг необхідний для здійснення системних спостережень за станом енергетичних об'єктів, систем та територій, включаючи енерго-екологічний контроль і прогнозування змін та розроблення обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінсько-організаційних рішень щодо дотримання вимог екологічної безпеки.

Методика та схема енерго-екологічної експертизи енергооб'єкта повинна будуватися на підставі технічних умов і обов'язково проходить послідовно всі стадії для одержання необхідної об'єктивної інформації за відповідним алгоритмом (рисунок 1) з врахуванням даних:

- типу основного енергообладнання заданої потужності (наприклад, основні техніко-екологічні показники);

- визначення теплотехнічних характеристик палива і складу продуктів згорання;
- оцінки концентрацій викидів шкідливих речовин (твердих часток, оксидів сірки, оксидів азоту, оксидів вуглецю, оксиду ванадію та ін.);
- оцінки валових і питомих екологічних показників;
- порівняння отриманих даних із допустимими значеннями відповідних величин.

Енерго-екологічний аналіз (ЕЕА) повинен здійснюватись як незалежне комплексне дослідження енергооб'єкту для встановлення впливу цього об'єкту на навколишнє середовище, що включає в себе одночасно і енергетичне обстеження для виявлення ефективності енерговикористання та потенціалу енергозбереження і екологічний аналіз для оцінки величини впливу екологічних наслідків на довкілля [5].

Метою енерго-екологічного аналізу є визначення оптимальних умов роботи енергооб'єктів для управління їх роботою з постійним збільшенням рівня енергетичної ефективності та екологічної безпеки.

Розроблений алгоритм здійснення ЕЕА закінчується визначенням комплексного коефіцієнту енерго-екологічної ефективності (КЕЕЕ) експлуатації реальних теплоенергетичних агрегатів та об'єктів в цілому з аналізом можливості реалізації заходів з одночасним підвищенням ефективності та екологічної безпеки за рахунок впровадження нових методів та технологій.



**Рис. 1. Загальний вигляд алгоритму проведення енерго-екологічного аналізу енергетичного об'єкту**

КЕЕЕ агрегату (об'єкту) характеризує рівень ефективності роботи агрегатів з одночасним визначенням рівня екологічної безпеки.

Чим більше значення КЕЕЕ, тим якісний рівень енергетичної ефективності і екологічної чистоти експлуатації об'єкту вищий.

Фактично КЕЕЕ є опосередкованою величиною, що характеризує рентабельність та екологічну чистоту експлуатації обладнання чи енергетичного об'єкту.

Розроблений алгоритм проведення ЕЕА є універсальним для оцінки реального стану експлуатації енергооб'єктів у складі різних енергосистем.

Реалізація алгоритму проведення ЕЕА дає можливість проаналізувати реальний стан енергетичного об'єкту і визначати перспективи та доцільність впровадження того або іншого нового теплоенергетичного устаткування, методів управління, інноваційних технологій та створює об'єктивні передумови реалізації комплексного енерго-екологічного моніторингу в енергетичній галузі країни.

### Література:

1. Базовые теплоэнергетические установки. Экологические аспекты энергопроизводства : учеб. пособие / Варламов Г.Б., Магера Ю.М., Романова Е.А., Кучинская Т.С. К.: НТУУ «КПИ», 2017. 287 с.

2. Варламов Г.Б., Приймак К.О., Шварцзова Х. Загальні підходи до створення методологічних основ енерго-екологічного аналізу експлуатації об'єктів ПЕК. *Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит*, 2013. № 10. С. 2–9.

3. Энергетика на возобновляемых источниках. Экологические аспекты энергопроизводства : учеб. пособие / Варламов Г.Б., Ландау Ю.О., Маляренко В.А., Приймак Е.А. К.: НТУУ «КПИ», 2014. 376 с.

4. Романова К.О., Варламов Г.Б., Мухін М.С., У. Цзунянь. *Вдосконалення методології енерго-екологічного аналізу енергетичних об'єктів ідентифікацією їх фактичних експлуатаційних характеристик*: зб. наук. статей XV Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічна безпека: проблеми шляхи вирішення» та прийняті рішення (Харків, 9-13 вересня 2019 року). Харків:УКРНДІЕП ПП «Стиль-Іздат», 2019. С. 251–255.

5. Varlamov G., Romanova K., Dashchenko O., Kapustiansky A. *Improvement of energy efficiency and environmental safety of thermal energy through the implementation of contact energy exchange processes*: збір прац XIII Konferencija Problemy Badawcze Energetyki Ciepłej, Warszawa, 28.11.2017. С. 126.