

ГУЛИК

Тетяна Володимирівна

УДК 621.311.019.3

ЕРМОЛАЄВ

Олександр

**ПРОБЛЕМИ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ
АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕПЛООВОГО
ПОСТАЧАННЯ ТА ТЕПЛООВОГО АУДИТУ**

**PROBLEMS EFFICIENCY SYSTEMS
AUTOMATION THERMAL SUPPLY AND
AUDIT THERMAL**

к.е.н., доцент

магістрант, Національна
металургійна академія
України

У статті розглянуто основні показники ефективності діяльності господарств з виготовлення та транспортування теплової енергії для споживачів. За допомогою енергетичного аудиту було здійснено оцінку ефективності діяльності господарств та ефективне використання теплової енергії кінцевим споживачем.

В статье рассмотрено основные показатели эффективности деятельности предприятий по изготовлению та транспортировке тепловой энергии для потребителей. С помощью энергетического аудита было выполнено оценку эффективности деятельности предприятия и эффективное использование тепловой энергии конечным потребителем.

In the present article the key performance indicators of enterprises of the production and transportation of thermal energy by the consumers are considered. It was carried out evaluation of the effectiveness of enterprises and the consumer efficiency use of thermal energy.

Ключові слова: енергоефективність, паливно-енергетичні ресурси, енергетичний аудит, тепла енергія

Ключевые слова: энергоэффективность, топливно-энергетические ресурсы, энергетический аудит, тепловая энергия

Key words: energy-efficiency, energy resources, audit energy, thermal energy

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Для ефективного використання енергоресурсів, теплових мереж та нагрівальних установок, необхідно провести енергетичний аудит, для виявлення проблемних ділянок теплового постачання, виготовлення теплової енергії, та оптимізація споживання теплової енергії в кінцевого споживача.

ВСТУП

Дослідженням проблеми вдосконалення та організації по оптимізації використання теплової енергії вказано а законопроекті «Правила технічної експлуатації теплових установок і мереж» Наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості № 183 (з0407-15) від 27.03.2015 [1]. В роботі Шаркова Володимира Вікторовича висвітлена тема що до підвищення ефективності функціонування теплопостачаючих підприємств за рахунок удосконалення планування виробництва, обліку і управління реалізацією теплової енергії[2].

Також займалися цією проблемою Рожко В.Ф., Адегов А.В., Торговнікова Е.М., Самойленко І.А. [5], Папков Б.В., Шаригін М.В. [7] та на сьогодні залишається ціла низка невирішених проблем, що пов'язані з впровадженням та здійснення автоматизованого обліку та керуванням тепловою енергією.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Метою даної статті є значення використання підприємствами які виробляють та транспортують теплову енергію, а також кінцевих споживачів

теплової енергії, нового високотехнологічного засобу енергетичного аудиту. Розгляд негативних та позитивних аспектів його упровадження, а також надання пропозицій щодо удосконалення обліку доходів та витрат, пов'язаних із виготовленням та транспортуванням теплової енергії.

ВИКЛАДЕННЯ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Система дистанційного енергетичного моніторингу є технологічно новим видом взаємодії енергетичних господарств та кінцевих споживачів тепла, що дозволяє енергетичним господарствам в автоматичному режимі оптимально використовувати теплову енергію, корегувати в залежності від погодних умов, від розташування та утеплення об'єкту споживання теплової енергії. Це дає абсолютно новий рівень можливості енергетичним господарствам керувати та оптимально використовувати теплову енергію порівняно з традиційними системами обслуговування.

Отже, автоматизований енергетичний аудит – це один з видів дистанційного корегування температурного режиму, теплової енергії, як у кінцевого споживача так і на теплогенеруючих установках. Для виконання автоматичного енергетичного аудиту використовується захищена Інтернет мережа. Таким чином необхідності встановлювати додаткове програмне забезпечення немає необхідності. Слід зазначити що використовується захищена Інтернет мережа з додатковими контролерами, процесорами та

датчиками які знаходяться на певних вузлах та агрегатах, дозволить автоматизовано проводити контроль, та корегування нагрівального обладнання та потоків тепла.

Основними перевагами автоматизованого енергетичного аудиту є:

- простота та оперативність;
- можливість здійснення контролю тепла як господарствам, які виробляють та транспортують тепло, так і господарствам які споживають це тепло;
- мінімізація витрат на ведення контролю за виготовленням та споживанням теплової енергії;
- можливість оперативного виявлення некоректної або аварійної роботи теплогенеруючого та теплопостачального обладнання.

Нові системи за рахунок автоматизації дає змогу виключити в роботі обладнання людський чинник, який призводить до втрати тепла, та можливих аварій. Але як показало дослідження, незважаючи на всі переваги сьогодні автоматизований енергетичний аудит в Україні, в цілому перебуває на стадії розвитку.

Процеси тепло збереження позитивно впливають на широке коло суб'єктів, що сприймають його як

результат. До них можна віднести: підприємство-виконавця теплозберігаючих заходів, споживачав теплової енергії, підприємств які займаються постачанням теплової енергії, та працівників підприємств. Для кожного суб'єкта ефект від тепло зберігання полягає в покращенні умов діяльності, збільшення його доходів. Детальний аналіз ефекту від ресурсозбереження для кожного з учасників процесу наведено на рисунку 1.

Перехід до теплозберігаючої технології виробництва теплової енергії вимагає комплексної раціоналізації використання ресурсів (трудових, матеріальних, фінансових, інтелектуальних, інформаційних), структурної перебудови виробництва з урахуванням реальних потреб ринку теплової енергії.

Для побудови математично-економічної моделі яка враховує всі необхідні чинники, наведені розробки з удосконалення методики визначення величини теплового навантаження на комунально-побутові потреби при змінах температурно-часових та інших параметрів в системах теплопостачання.



Рис. 1. Ефект від теплозбереження

Розрахунковий опалювальний період для населених пунктів України обмежений жорстко визначеними строками. Однак, до початку і після кінця опалювального періоду, порівняно часто, спостерігаються середньодобові температури зовнішнього повітря нижче 8 °С, а протягом опалювального періоду зустрічаються доби з середньодобовими температурами вище 8 °С.

Аналіз даних температур зовнішнього повітря до початку і після закінчення опалювальних періодів описано Шарковим [4], що вірогідність нормальних температурних умов в опалювальних приміщеннях складає, відповідно, близько 30% (7-8 років) до початку і близько 40% (10-11 років) після закінчення опалювальних періодів. В зв'язку з цим реальна тривалість опалювального періоду Z_o , діб, та його

середня температура $t_{cp.o}, ^\circ C$, при децентралізованому гарячому водопостачанні можуть бути визначені за формулами:

$$Z_o = 0,4 * Z_1 + 0,6 * Z_2, \tag{1}$$

$$t_{cp.o} = \frac{0,4 * Z_1 * t_1 + 0,6 * Z_2 * t_2}{0,4 * Z_1 + 0,6 * Z_2} \tag{2}$$

Аналогічні залежності знайдені і для умов централізованого гарячого водопостачання.

Таким чином, обґрунтоване коректування тривалостей і середніх температур опалювальних періодів дозволяє більш точно визначати величини теплових навантажень та вносити поправку в бік їх збільшення в середньому на 5-6%.

Величини розрахункових температур внутрішнього повітря в приміщеннях $t_i^p, ^\circ\text{C}$, залежать від призначення будівель, змінюються в достатньо широких межах і використовуються в формулах для визначення розрахункових (максимальних) теплових навантажень за опаленням і вентиляцією.

Наявність в деяких системах теплопостачання споживачів з розрахунковою внутрішньою температурою $t_1, ^\circ\text{C}$, яка відрізняється від тієї, для якої сформований і підтримується графік центрального якісного регулювання, є основою для зниження середньомісячного (договірного) теплового навантаження при перерахунку на середню температуру опалювального періоду $t_{cp.o}, ^\circ\text{C}$.

Вирішуючи рівняння температурного графіку центрального якісного регулювання, при розрахунковій температурі повітря всередині опалювальних приміщень t_i^p і t_1 одержуємо долю зміни теплового навантаження $Q_{om.cp}$:

$$Q_{om.cp} = \frac{t_1 - t_{cp.o}}{t_i^p - t_o} \quad (3)$$

Однак, підстановка t_1 у відповідні формули правомірна тільки в тому випадку, якщо температурний графік центрального регулювання побудований для даного значення t_1 .

Отже ефективність роботи теплопостачаючих підприємств в значній мірі визначається від факторів які впливають як на виготовлення тепла, та і на його

транспортування та споживання, при певних погодних умовах. Також виникає необхідність створення необхідної бази та умов для автоматизованого енергоаудиту для кооперативів, та об'єднання співвласників багатоквартирного будинку (ОСББ), які також прагнуть контролювати свою теплову енергію, але за недосконалості та непрозорості теплопостачання, майже це унеможливилося.

Для цього, на мою думку, допоможе система автоматизований енергоаудит. Де дасть змогу ОСББ, кооперативу та іншим, виступати в ролі інвесторів для систем теплопостачання, адже більша кількість теплових магістралей знаходиться на території та підвалах будинків та ОСББ, кооперативів та інших. А це додаткові капіталовкладення для виробників та постачальників теплової енергії, що в свою чергу призведе до модернізації та зменшення тепла.

Потім враховуються всі ці фактори та виражаються формулою $\bar{F} = \sum_{i=6}^{i5} Y + F$, для

енергетичного аудиту складається табл. 1. Необхідно задавати коефіцієнти які виявляються на кожному підприємстві, в залежності від специфіки від роботи підприємства, та специфіки будинку споживача теплової енергії. Це дозволить розрахувати вартість одного Гкал тепла. Та оптимального врахування погодних умов. Беручи до уваги що необхідна кількість палива, при згорання, виділяє 1 Гкал теплової енергії. Для цього перемножуються кількість Q на ціну X та отримуємо результат Y ,

Таблиця 1

Енергетичний баланс аудиту вартості 1 Гкал тепла

Показники		Період		
		Кількість	Ціна грн.	Сума грн.
1		2	3	4
1	Технологічне паливо	Q	X	Y
2	Втрати тепла			
2.1	Через обшивку котла	Q ₁	X ₁	Y ₁
2.2	Через відпрацьовані гази	Q ₂	X ₂	Y ₂
2.3	На ділянці транспортування теплової енергії	Q ₃	X ₃	Y ₃
2.4	Інші втрати тепла	Q ₄	X ₄	Y ₄
3	Всього заданно за вирахуванням втрат тепла			$F = \sum_{i=6}^{i0} Y$
4	Витрати по переділу			
4.1	Енерговитрати	Q ₅	X ₅	Y ₅
4.2	Змінне обладнання	Q ₆	X ₆	Y ₆
4.3	Поточний ремонт	Q ₇	X ₇	Y ₇
4.4	Капітальний ремонт	Q ₈	X ₈	Y ₈
4.5	Утримання осн. засоб.	Q ₉	X ₉	Y ₉
4.6	Амортизація	Q ₁₀	X ₁₀	Y ₁₀
4.7	Транспортний цех	Q ₁₁	X ₁₁	Y ₁₁

Продовження таблиці 1

1		2	3	4
4.8	Інші витрати	Q_{12}	X_{12}	Y_{12}
4.9	Охорона праці	Q_{13}	X_{13}	Y_{13}
5	Допоміжні матеріали	Q_{14}	X_{14}	Y_{14}
6	Основна зар. Плата	Q_{15}	X_{15}	Y_{15}
7	Відрахування	Q_{16}	X_{16}	Y_{16}
8	Виробнича собівартість			$\bar{F} = \sum_{i=16}^{15} Y + F$

ВИСНОВКИ

Запропонований підхід до операційного аналізу розкриває нові можливості та систему показників прибутковості теплогенеруючого та теплопостачального підприємств. Оптимізацію параметрів роботи та прибутковості із урахуванням потреб та погодних умов. Що в свою чергу призводить до зниження втрат тепла в теплових мережах та теплових установках. Також дозволяє кінцевим споживачам оптимально використовувати теплову енергію. Розроблення автоматизованої моделі, яка враховує необхідні коефіцієнти які впливають на збереження теплової енергії, є методичним базисом формування інформації для обґрунтування та вибору можливих варіантів зростання прибутковості в умовах динамічних змін на ринку енергетики.

Список використаних джерел

1. Законопроект «ПРАВИЛА технічної експлуатації теплових установок і мереж» Наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості № 183 (з0407-15) від 27.03.2015
2. Корректировка количественных показателей отпуска теплоты на отопление и централизованное горячее водоснабжение / Адегов А.В., Шарков В.В., Торговникова Е.М., Шаля Л.А. Приднепр. гос. акад.

строит. и архитект.-Дн-ск, 1996.-8 с.-Рус.-Деп. в ГНТБ Украины 15.07.96, №1571-Ук 96 // Анот. в Реф. журн. депонир. научн. работ Украины, №2, 1996.

3. Шарков В.В., Розкин М.Я. Систематизация котельного оборудования с использованием ПЭВМ // Тезисы докладов научно-технической конференции 2-4 апреля 1991 года. Соверш. подгот. специал. в обл. стр-ва и реконстр. зданий и сооруж.-Харьков: ХИСИ.-1991.-С.129.

4. Шарков В.В. Формирование базы данных по отопительным котельным//Аннотации работ обл. конк.-выст. перед. опыта в строй. индустр. Энергосберегающие технологии, эффект. матер. и констр. для пром. и гражд. строит.- Днепропетровск: ДИСИ .- 1991.-С.22

5. Самойленко И.А. Методика оценки экономического ущерба от низкого качества электроэнергии // Экономика та право. – 2010. – №1. – С. 97-105.

6. Самойленко И.А. Оценка и классификация ущерба вызванного снижением качества поставляемой электроэнергии // Економічний простір. – 2008. - №18. – С. 164-170.

7. Папков Б.В., Шарыгин М.В., Крайнов С.П. Аспекты обеспечения надежности электроснабжения в условиях рынка // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексева. - 2010. – № 1 (80). – С. 176-184.