

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТЕПЛОСПОЖИВАННЯ БУДІВЕЛЬ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ РЕГІОНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА

© Сотник І. М., Сотник М. І., 2015

Питання енергозбереження є ключовим елементом державної енергетичної політики розвинених країн світу. Зважаючи на те, що Україна взяла курс на інтеграцію з Європейським Союзом та має значний дефіцит власних енергоресурсів і проблеми з їх ефективним використанням, підвищення енергоефективності вітчизняної економіки шляхом запровадження інноваційних підходів та заходів у цій сфері набувають неабиякої актуальності.

Результативність енергозберігаючої діяльності у національних господарствах відображається насамперед у показнику енергоемності валового внутрішнього продукту (ВВП) країн. Чим нижчою є енергоемність економічної системи, тим вищий рівень її соціально-економічного розвитку, політичної та енергетичної незалежності. Енергоемність ВВП України у 2013 році склала 339 кг нафтового еквіваленту/дол. США (ПКС, 2005 р.) і була у 2,12 рази вища за середньосвітовий та у 2,95 рази – за середньоєвропейський показники, що свідчить про потужний потенціал зростання енергоефективності вітчизняного виробництва [1]. І хоча в останнє десятиліття відбувалося поступове зниження енергоемності ВВП (за 2000–2013 рр. на –4,5% щорічно), темпи енергозбереження в цілому не є задовільними. Так, якщо за 1990–2013 рр. Словаччина знизила енергоемність своєї економіки у 2,1 рази, Польща – у 2,43 рази, то Україна – лише у 1,81 рази [1].

Базою для зростання енергоефективності національного господарства є активне впровадження енергозберігаючих заходів в регіонах, розвиток відповідної інфраструктури. Останніми роками у всіх областях України ведеться робота у цьому напрямі, проте резерви енергозбереження все ще залишаються значними. Незважаючи на прийняття регіональних програм підвищення енергоефективності, реалізація енергозберігаючих заходів гальмується відсутністю або недосконалістю інфраструктурних елементів, неефективністю місцевого управління, проблемами фінансового-економічного стимулювання такої діяльності. Розглянемо можливі шляхи вирішення проблем на прикладі регіонального енергозберігаючого проекту з імплементації системи моніторингу теплоспоживання (СМТ) будівель, що реалізується в обласному центрі Сумської області.

Сьогодні в області та м. Суми вживаються певні заходи щодо енергозбереження і забезпечення зростання енергоефективності. Зокрема, розроблені та впроваджуються на обласному рівні – Регіональна програма підвищення енергоефективності в Сумській області на 2010-2015 роки, Програма по організації виробництва та використання місцевих поновлювальних видів палива в Сумській області у 2009-2015 роках, на міському рівні – Програма енергозбереження та енергоефективності в бюджетній сфері (БС) м. Суми на 2014–2016 роки. Водночас багато резервів енергозбереження залишаються нереалізованими, зокрема у сфері теплоспоживання (ТС) об'єктів БС. Наприклад, витрати на ТС більшості загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів м. Суми перевищують нормативні показники у 1,3-2,75 рази [2].

З метою підвищення енергоефективності опалення будівель об'єктів БС м. Суми міською владою у 2014 році запроваджено новий проект з імплементації СМТ. Система розрахована на моніторинг одночасно 100 об'єктів. У тестовому режимі наразі здійснюється моніторинг у 5 загальноосвітніх школах. СМТ дозволяє в режимі он-лайн відслідковувати фактичне ТС будівель, визначати його прогнозне значення та проводити порівняння між фактичним і прогнозним показниками відповідно до зміни температури навколишнього середовища. За наявності пристроїв регулювання подачі теплової енергії у системи опалення будівель є можливість коригувати обсяги ТС цими об'єктами за контрольними цифрами теплового навантаження, яке розраховується для кожного

об'єкту СМТ. Результатами роботи СМТ мають стати як економічні (економія енергоресурсів та бюджетних коштів на них) і соціальні (комфортний мікроклімат у приміщеннях), так й екологічні (скорочення викидів CO₂ та забруднення довкілля через зменшення використання палива) вигоди.

Для реалізації проекту у 2014 році було виділено близько 147 тис. грн з міського бюджету. До СМТ, яка функціонує у формі веб-сайту, було підключено 5 шкіл міста: ССШ № 1, 7, 17, ЗОШ № 6, 22, забезпечено технічну підтримку та надано багаторівневий доступ працівникам, відповідальним за ТС у школах, директорам навчальних закладів, відповідальним фахівцям відділу освіти, міському голові та його профільному заступнику. Було проведено навчання відповідальних осіб у школах щодо користування СМТ та практичних можливостей економії енергії в освітніх закладах. Проект було запущено наприкінці жовтня 2014 року з початком опалювального сезону.

Зважаючи на дефіцит бюджетних коштів, проект не передбачав застосування засобів автоматичного регулювання подачі тепла на теплопунктах. Тому основною проблемою стало плавне регулювання теплонаходжень відповідно до розрахункових прогнозних значень ТС будівель. Для спрощення практичного регулювання за допомогою наявного інструментарію як контрольна цифра СМТ використовувався показник миттєвого теплового навантаження будівлі, що контролювався за допомогою лічильника тепла. Виходячи з цього, завданням персоналу бюджетних закладів було регулювання ТС будівлями з орієнтацією на значення миттєвого теплового навантаження. Дотримання даного контрольного показника забезпечувало автоматичне дотримання ліміту ТС за певний період залежно від існуючих та прогнозованих температур навколишнього середовища.

Аналіз ТС будівлями закладів, які протягом опалювального сезону 2014-2015 рр. були підключені до міської СМТ, засвідчив націленість їх персоналу на виконання прогнозованих режимів ТС. За результатами моніторингу протягом опалювального сезону практично на всіх об'єктах дотримувалися запропонованих СМТ лімітів ТС, а на деяких навіть отримали економію. Економія, зокрема, виникла через деяку невідповідність початкового розрахунку базової величини теплового навантаження будівель при температурі навколишнього повітря 0°C, а також внаслідок додаткового зниження ТС у неробочі години. Щодо плавності регулювання, то були виявлені певні недоліки у декількох закладах: через недосконалість інструментарію регулювання спостерігалися «стрибки» ТС з досить великою амплітудою. Таким чином, завдяки раціоналізації режимів ТС внаслідок функціонування СМТ були досягнуті економія енергоресурсів та бюджетних коштів на них, зниження обсягів забруднення довкілля, а також покращення мікрокліматичних умов у приміщеннях.

Основним результатом функціонування СМТ впродовж опалювального сезону 2014-2015 рр. стало те, що система виявилася дієвою з точки зору: 1) формування контрольної цифри миттєвого ТС на поточний та прогнозований період, 2) визначення добового ліміту ТС залежно від температури зовнішнього повітря; 3) встановлення багаторівневого контролю за фактичним ТС будівлями в режимі он-лайн; 4) можливостей формування звітних графіків ТС та порівняння їх з прогнозованими графіками лімітів ТС (за фактичними та прогнозованими температурами зовнішнього середовища); 5) можливості встановлення та перевірки базового теплового навантаження будівель; 6) мотивації персоналу адміністративними методами до своєчасного регулювання обсягів ТС будівлями; 7) можливостей впливу персоналу через коригувальні дії на процеси ТС; 8) можливості проведення порівняльного аналізу ТС будівлями з метою розробки та впровадження енергозберігаючих заходів, оцінки їх техніко-економічної ефективності. За результатами опалювального сезону є доцільним підключення до СМТ інших об'єктів бюджетної сфери м. Суми та розповсюдження цього досвіду на інші населені пункти Сумської області, що мають централізовані системи теплозабезпечення. Досвід експлуатації СМТ показує, що актуальним є також проведення модернізації теплових пунктів будівель з метою запровадження пристроїв автоматичного погодозалежного регулювання ТС.

1. *Energy Efficiency Indicators. Indicators by Country/Region 1990-2013 [Electronic resource] / World Energy Council, 2015. – Mode of access: <http://www.worldenergy.org/data/efficiency-indicators/>.*

2. *Програма енергозбереження та енергоефективності в бюджетній сфері м. Суми на 2014–2016 роки: затверджено рішенням Сумської міської ради від 03.03.2015 р. № 4063-МР. – Суми: СМР, 2015. – 28 с.*

Сотник І. М. Система моніторингу теплоспоживання будівель як інструмент підвищення енергоефективності регіонального господарства / І. М. Сотник, М. І. Сотник // Проблеми формування та розвитку інноваційної інфраструктури : європейський вектор – нові виклики та можливості : тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. - С. 338-339.