УДК 620.9

Л.П. КЛИМЕНКО, Н.О. ВОСКОБОЙНІКОВА

Чорноморський державний університет імені Петра Могили

ЗАСТОСУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ УНІВЕРСИТЕТУ

Більшість вищих навчальних закладів України, особливо великих, мають астрономічні суми боргів перед енергопостачальними підприємствами. ВНЗ і енергопостачальні підприємства виявилися заручниками державної політики в галузі освіти. Університети не отримують з бюджету необхідних коштів для оплати енергоресурсів , а енергосистеми, яким необхідно розраховуватися за паливо і платити податки змушені їх «притискати». На тлі розмов про те , що Україні не потрібно настільки багато людей з вищою освітою, такий стан набуває зловісного відтінку. Колосальні моральні витрати і прямий економічний збиток нікого, окрім постраждалих, особливо не хвилює.

Ректори та проректори вузів, відповідальні працівники регіональних адміністрацій та працівники енергосистем витрачають масу часу і сил на вирішення проблем взаєморозрахунків. Експерти з енергоефективності вважають: щонайменше третина енергії в сьогоднішніх українських університетах просто втрачається через марнотратство і неефективність енергосистем []. Це горять в топках котелень нові підручники для студентів, вищі зарплати для освітян, кращі умови проживання для студентів. Надмірно велика складова витрат на енергоносії, яка неухильно збільшується при стрімкому зростанні цін на імпортні викопні палива, обов’язково скорочуватиме додану вартість у виробництві та відповідно фонди оплати праці, амортизаційні відрахування, податки. Це катастрофічно обмежує можливість розвитку університету.

Гострота проблеми енергопостачання пов'язана з двома обставинами: відсутністю бюджетного фінансування на ці потреби і низькою енергоефективністю університетів. Якщо перше відносно мало залежить від зусиль вишу, то друге в значній мірі визначається політикою його адміністрації. Одним з напрямів вирішення зазначеної проблеми, який в умовах півдня України має суттєву потенційну результативність, є внутрішня диверсифікація джерел енергопостачання, яка передбачає цілеспрямоване збільшення у паливно-енергетичному балансі територій та окремих споживачів питомої ваги енергії, що отримується з місцевих природних і

техногенних джерел енергії, які є наявними на даній території чи у окремого споживача, але не використовуються.

Чорноморський державний університет імені Петра Могили (ЧДУ ім. Петра Могили) не стоїть осторонь проблем енергозбереження. Наукова діяльність університету зорієнтована на підвищення ефективності використання паливно-енергетичного потенціалу країни та впровадження альтернативних джерел енергії у різних сферах споживання. Один з напрямків досліджень – це застосування сонячної енергії з метою підвищення енергоефективності та екологічної безпеки систем гарячого водопостачання університету. В рамках даного дослідження було проаналізовано потенціал сонячної енергії причорноморського регіону, досвід українських та зарубіжних ВНЗ в сфері застосування відновлюваних джерел в системах енергозабезпечення, провідні технологічні рішення в галузі.

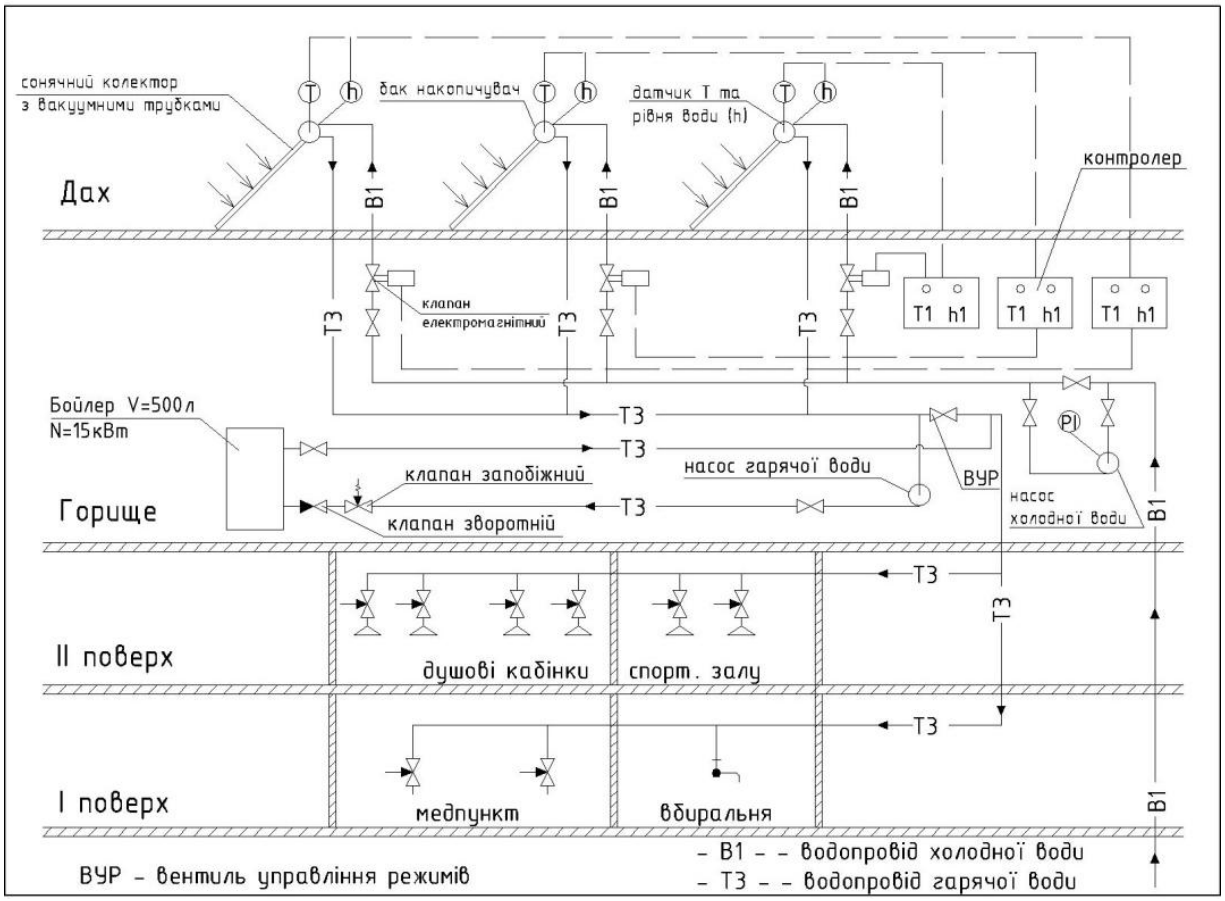

Рис. 1. **Принципова схема геліосистеми головного корпусу ЧДУ ім. Петра Могили**

Науковцями ЧДУ імені Петра могили було розроблено енергоефективні системи гарячого водозабезпечення для головного корпусу та гуртожитків, особливістю яких є використання сонячної енергії з компенсуванням нестачі тепла за рахунок традиційних джерел та перерозподіл енергії в систем, що дозволяє підвищити їх

енергоефективність., а також розроблено математичну модель перерозподілу енергопотоків у системі та виконано математичне моделювання для природно-кліматичних умов досліджуваного регіону. На рис. 1 наведено схему геліосистеми гарячого водопостачання головного корпусу університету.

Геліосистема головного корпусу університету має на меті забезпечення гарячою водою душових спортивного залу, їдальні та вбиралень. Вона складається з трьох вакуумних геліоколекторів, бака акумулятора, насосу, розширювального бака та електронних контролерів.

На рисунках 2-3 наведено результати математичного моделювання енергопотреб на гаряче водопостачання та їх забезпечення за рахунок геліоустановок головного корпусу та гуртожитків за окремими періодами. Початковими умовами при моделюванні були погодно-кліматичні характеристики метеостанції м. Миколаєва [10], норми споживання води згідно зі СНіП 2.04.01-85 «Норми споживання води споживачами» та технічні характеристики геліоустановок

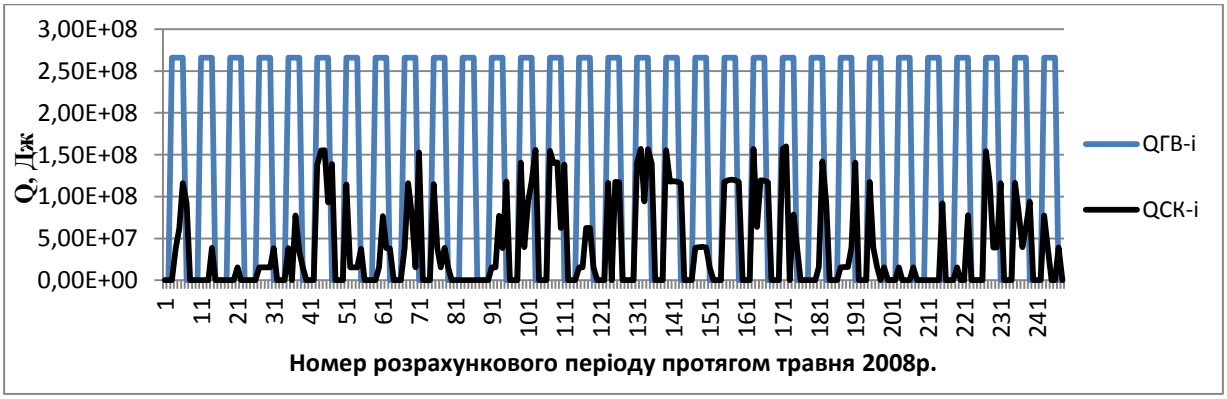

Рис. 2. **Співвідношення енергопотреб на гаряче водопостачання та їх забезпечення за рахунок геліоустановки**

Як бачимо з рис. 2, у травні за наявності в університеті навчального процесу (спортивна зала, а отже, і душові кабінки завантажені протягом 5 пар щодня) сонячна установка, враховуючи можливість акумулювання надлишкової енергії, здатна задовольнити змодельовані потреби в гарячому водопостачанні на 63,6%. Однак, варто взяти до уваги, що нормативи гарячого водопостачання найчастіше відрізняються від реальних рівнів водоспоживання у більший бік.

Поаналізувавши рис. 3, можемо зробити висновок, що в липні за наявності в університеті неповного студентського складу, підвищеного рівня сонячного випромінювання та можливостей системи акумулювання гарячої води, геліоустановка

здатна повністю задовольнити птореби в гарячому водопостачанні і навіть забезпечити гарячою водою їдальню університету.

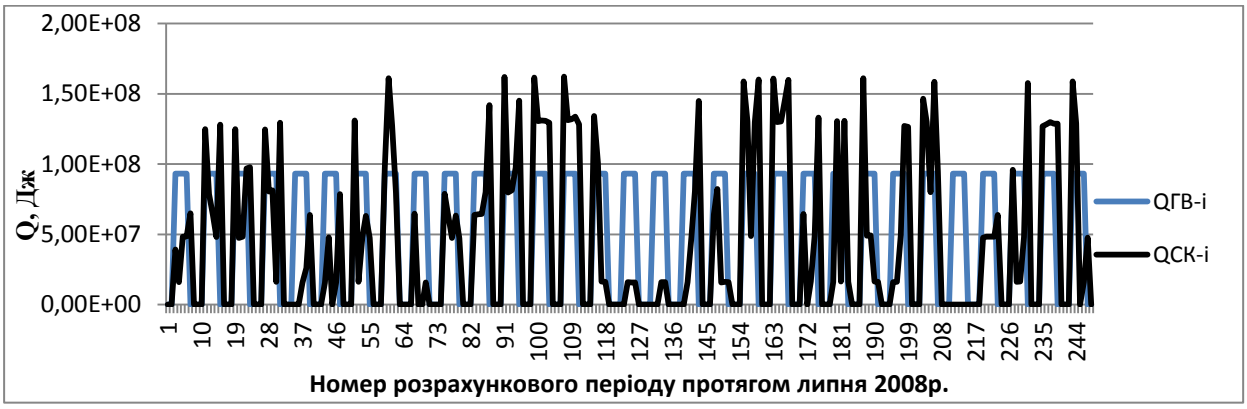

Рис. 3. **Співвідношення енергопотреб на гаряче водопостачання та їх забезпечення за рахунок геліоустановки**

У цілому результати математичного моделювання показали, що при використанні запроектованих геліоустановок гарячого водопостачання можливо досягти таких рівнів енерго-, ресурсозберігаючого, а також економічного ефекту:

– Геліоустановка головного корпусу протягом року за прийнятих вихідних умов здатна виробити 31225,72 МДж теплової енергії, що заощадить 874,67 м^3 газу, оскільки гаряче водопостачання головного корпусу в традиційному варіанті здійснюється за рахунок газової котельної. Знаючи ціну природного газу, можна визначити, що економічний ефект у даному випадку складе 1339,12 грн.

– Геліоустановка гуртожитку протягом року за прийнятих вихідних умов здатна виробити 41634,29 МДж теплової енергії, що заощадить 12,721 тис. кВт·год електроенергії, оскільки гаряче водопостачання головного корпусу в традиційному варіанті здійснюється за рахунок електричного бойлеру, що працює від загальної електромережі. Знаючи ціну електроенергії, можна визначити, що економічний ефект у даному випадку складе 3098,97 грн.

Отримавши задовільні результати математичного моделювання, на двох гуртожитках та головному корпусі Чорноморського державного університету імені Петра Могили були встановлені геліосистеми гарячого водопостачання з можливістю акумулювання тепла та електричного догріву води у разі нестачі альтернативної енергії. Такі енергоефективні системи забезпечують гарячою водою кухні, душові та вбиральні в гуртожитках, а також душові спортзалу та їдальню головного корпусу університету (рис. 4–5).

Рис. 5. **Геліоколектори на даху головного корпусу ЧДУ ім. П. Могили**

Рис. 6. **Автоматизована система контролю за геліоустановкою**

На головному корпусі університету планується встановлення вітрової установки, яка б працювала в комплексі з сонячною, забезпечуючи електричний підігрів води у баку-акумуляторі.

Стаття надійшла до редакції 30.09.2013

УДК 620.91:65.011

В.С. КУДЛАЙ, Л.С. СЕЛІВЕРСТОВА

Київський національний університет технологій та дизайну

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ

В статті розглядаються актуальні питання використання енергетичних ресурсів підприємствами та фізичними особами на території України. Аналізується ефективність використання цих ресурсів та наслідки.

Ключові слова *енергоефективність, паливно-енергетичні ресурси, структура споживання паливно-енергетичних ресурсів*

Питанням підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів у світовій енергетичній сфері сьогодні приділяється особлива увага як на рівні міжнародних енергетичних організацій (ВЕР, МЕА, СІГРЕ, Секретаріат Енергетичної Хартії ін.), так і країн-членів ОЕСР, Європейського союзу, а також, в останні роки, у більшості країн СНД, у тому числі Росії та України.

Постановка проблеми. Енергоефективність – це напрям діяльності, який одночасно сприяє вирішенню трьох основних цілей енергетичної політики:

– підвищенню енергетичної безпеки;