

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ КОМБІНОВАНІ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ НА БАЗІ СОНЯЧНИХ КОЛЕКТОРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Наведено основні переваги джерел теплопостачання з використанням сонячних колекторів та електрокотлів із баками-акумуляторами та тризонним обліком спожитої електроенергії. Виконано порівняння техніко-економічних показників джерел теплопостачання на базі різних традиційних енергоресурсів. Виявлено, що на даний момент найбільш економічно раціональним є варіант комбінування твердопаливних котелень із геліосистемами. Найвищі показники терміну окупності відповідають варіантам із комбінуванням сонячних колекторів із тепловими насосами.

Ключові слова: сонячні колектори, геліосистеми, твердопаливна котельня, тепловий насос, газова котельня, деревинна щеп, пелети, термін окупності, комбінування джерел енергії.

Abstract

The main advantages of sources of heat supply with using solar collectors and electric boilers with tanks-accumulators, and a three-zone metering of electricity. Comparison of technical and economic indicators of heat sources on the basis of various traditional energy resources is made. It is revealed that the most economically rational is the option of combining solid fuel boilers with solar systems. The highest payback period correspond to the options with a combination of solar collectors with heat pumps.

Key words: solar collectors, solar systems, solid fuel boiler, heat pump, gas boiler, wood chips, pellets, the payback period, the combination of energy sources.

В роботі представлено 5 варіантів теплозабезпечення навчального корпусу ВНТУ.

Необхідна розрахункова потужність систем опалення і гарячого водопостачання обраного для дослідження об'єкту складає 365 кВт і 30 кВт відповідно [1].

Було проведено багатоваріантний аналіз варіантів теплозабезпечення навчального корпусу ВНТУ.

Розглянуті варіанти встановлення газової котельні, котельні на твердому паливі [2] (щеп або пелети), електрокотельня, теплонасосна установка [3], та система з електрокотлами, баками акумуляторами та приладами тризонного обліку спожитої електроенергії.

Сонячні колектори виробляють енергію із сонячної радіації що робить цю технологію досить ефективною.

Сонячні колектори дозволяють економити кошти на первинні енергоресурси [4] (природний газ, вугілля, електроенергію) і зменшують навантаження на тепlopункт і на навколишнє середовище.

Використання сонячних колекторів зумовлене тим що вони є абсолютно екологічним джерелом теплопостачання і не мають витрат палива.

Кожен із варіантів теплозабезпечення було розраховано для двох варіантів комбінування з сонячними колекторами для системи ГВП (для теплозабезпечення ГВП в теплий період року – 22 сонячні колектори і для холодного періоду року - 35 сонячних панелей площею 2 м²).

З усіх розглянутих варіантів найбільші переваги має варіант компонування електрокотлів, баків-акумуляторів і зонного обліку із системою сонячних колекторів.

Баки-акумулятори використовують для нагріву води в нічний час, що робить цю технологію досить ефективною. Коефіцієнт ціни на електроенергію по нічному тарифу складає 50 відсотків від звичайної вартості.

Це стало актуально особливо після збільшення тарифів на електроенергію.

Первинні витрати на систему із баками-акумуляторами і двозонним обліком складає: для компонування із 22 сонячними колекторами 1,9625 млн.грн а комбікації із 35 колекторами 2,533 млн.грн. Термін окупності [5] для першого варіанту складає 5,8 року а для другого 8,05 року.

Отже перший варіант має найменший термін окупності 5,8 а другий є не дуже економним у порівнянні і нижчеприведеними варіантами.

Було проведено розрахунок теплопункту із твердопаливними котлами і сонячними колекторами із такими видами палива як пеллети і дерев'яна щепа.

Ціна на пеллети і на щепау досить приваблива і це пояснює низький термін окупності 6,2 роки для пеллетів і 22 сонячних колекторів і 6,77 роки 35 сонячних панелей.

Ситуація із щепою не сильно відрізняється 6,27 і 6,88 роки для 22 і 35 панелей відповідно. Вартість теплопункту на пеллетах із 22 і 35 сонячними колекторами становить відповідно 3,43 млн.грн і 4,0 млн.грн.

Вкладення в теплопункт на щепі не сильно відрізняється і становить 3,6 млн.грн для теплопункту із 22 панелями і 4,14 млн.грн для варіанту із 35 панелями.

Розрахунок теплопункту на газових котлах і сонячних колекторах підтвердив що газове паливо вичерпує себе як джерело енергії і великий термін окупності в 9,49 для варіанту із 22 панелями і 9,85 для варіанту із 35 панелями це підтверджують. Вартість газових котлів нижча, а тому вкладення в теплопункт також менші і складають 2,5 і 3,1 млн.грн.

Отже хоча природний газ дуже зручне джерело енергії воно стає не вигідним і не витримує конкуренції із сучасними видами палива.

Останнім і самим неекономним варіантом є варіант із тепловими насосами і сонячними колекторами. Насамперед це пояснюється великою вартістю теплонасосного обладнання і його встановлення. Отже вартість варіанту із тепловими насосами і 22 сонячними колекторами складає 5,7 млн.грн із 35 панелями 6,3 млн.грн.

Термін окупності для першого варіанту складає 13,8 років для другого 15,7 року.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Степанова Н. Д. Теплові мережі: Навчальний посібник / Н. Д. Степанова, Д. В. Степанов. - Вінниця: ВНТУ. - 2009. - 135 с.
2. Основи проектування промислових та опалювальних котелень. Курсове проектування / Под. ред. Боженко М. Ф. - К.: - Вища школа, 1992. - 280с.
3. Каплан А. М. Тепловые насосы, их технико-экономические возможности и области применения / А. М. Каплан.- М: Машгиз, 1947.- 330с.
4. Книга о «Солнце». Руководство по проектированию систем солнечного теплоснабжения /Viessmann —К. «Злато-Граф», 2010. — 193 с.
5. Лялюк О. Г. Економіка енергетики : практикум / О. Г. Лялюк. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 118 с.

Степанов Дмитро Вікторович – к.т.н., доцент, доцент кафедри теплоенергетики Вінницького національного технічного університету.

Буянов Анатолій Олександрович – магістрант факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання Вінницького національного технічного університету.