

ГІБРИДНІ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ ЖИЛИХ ПРИМІЩЕНЬ

Юрескул Р.В, студент гр. М 4/2

Миколаївський національний аграрний університет
Науковий керівник ас. Завірюха М.В.

Анотація

В роботі здійснено доопрацювання існуючої системи теплопостачання з урахуванням сучасних вимог з енергозбереження та енергоефективності, встановивши систему геліоустановок для одержання теплої води в період неопалювального сезону, а також використовуючи дану систему в опалювальний період для підігріву води, яка призначена для підживлення системи опалення.

Annotation

In the article the revision of the existing heating system with the current requirements of energy saving and energy efficiency by installing a system of solar power plants to produce hot water during the season, unheated and using this system during the heating season to heat water, which is designed to fuel the heating system.

Проблеми пов'язані із стрімким дорожчанням паливно-енергетичних ресурсів зумовлює пошук альтернативних джерел енергії для забезпечення якісного теплопостачання. В якості такого джерела розглянемо Сонячну енергію. Зважаючи на значну нерівномірність інтенсивності сонячного випромінювання в нашому регіоні протягом року, для якісного і безперебійного теплопостачання у комплексі із геліоколекторами потрібно залучати інше джерело енергії. Тому питання дослідження гібридного використання сонячної енергії та енергії викопного палива для потреб теплопостачання є актуальним.

Використання енергії сонця для підігріву води - це один з прадавніх прикладів досвіду використання альтернативних джерел. Вчені та дослідники пройшли довгий шлях невдач та досягнень, перш ніж отримали сучасні системи водопідігріву. Сонячні колектори пережили багато конструктивних змін та варіантів. Сучасні сонячні колектори перетворюють енергію сонячного проміння в тепло, що нагріває воду в баку-накопичувачі.

Сонячні колектори призначені для перетворення сонячної енергії у теплову для підігріву води на побутові потреби та підтримки системи опалення (рис. 1). Завдяки конструктивним удосконаленням та високому коефіцієнту абсорбції (95%) сонячні колектори ефективно працюють майже 9 місяців на рік. Скло колекторів ударостійке, та гарантує механічну стійкість до атмосферних опадів (граду), чи попадання твердих предметів. Використання незамерзаючої рідини (розчину гліколю) забезпечує роботу колекторів за низьких температур повітря - до -30

°С. Максимальна робоча температура системи може бути керована завдяки фізичним властивостям рідини у тепловій трубці та спеціальній конструкції накопичувача. Відтак, зникає потреба у складних системах контролю і забезпечується проста та безпечна експлуатація.

Дослідження плануються проводити на базі Миколаївського НАУ – гуртожиток №3 (готель «Агроосвіта»), просп. Г. Сталінграду 91а. На базі гуртожитку (готелю) знаходиться автономний газовий котел з терморегулюючим механізмом, що враховує температуру навколишнього середовища і дає змогу знизити витрати природного газу. Система вакуумних геліоколекторів буде працювати в парі з даним енергетичним агрегатом по принципу гібридної системи теплопостачання.

Розроблений проект на впровадження альтернативних джерел енергії, а саме використання вакуумних сонячних колекторів для отримання гарячої води, дозволить доопрацювати систему теплопостачання гуртожитку та готелю на базі Миколаївського національного аграрного університету. Окрім підігріву води, в зимовий період є можливість використовувати сонячні колектори і для опалення приміщення. Але для того щоб опалення було ефективним, сонячні колектори потрібно використовувати в парі з котлами (твердопаливними, газовими, електричними) і акумуляційними ємкостями.

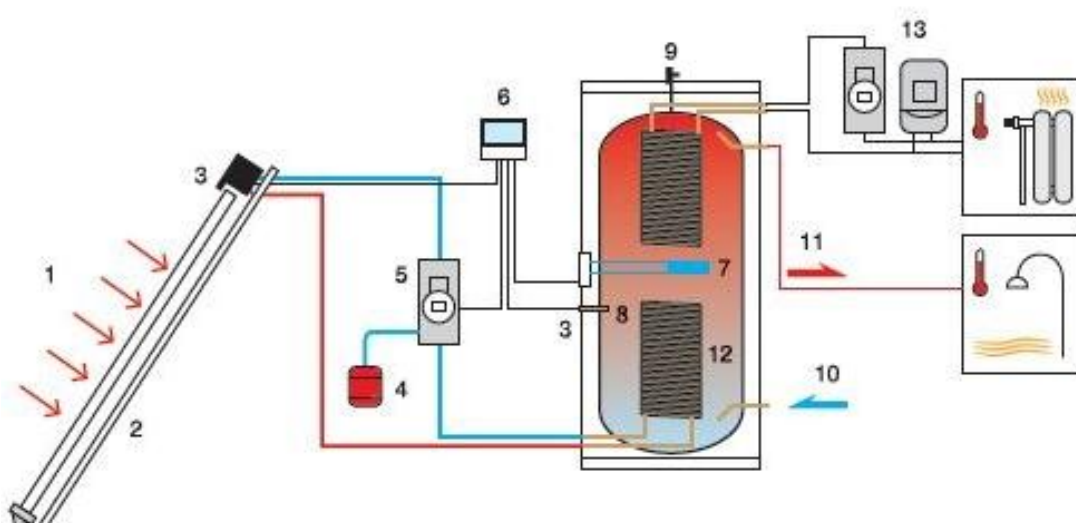


Рис. 1. Схема системи гарячого водопостачання/опалення на базі вакуумного сонячного колектора

В цьому випадку сонячні колектори працюють цілорічно в автоматичному режимі паралельно зі звичайними опалювальними приладами. Для найбільш ефективного підбору треба зробити попередній технологічно-економічний розрахунок, щоб мінімізувати витрати.

В результаті створення проекту буде сформовано не лише сонячний енергетичний модуль для підігріву води, а і сонячний тепловий полігон для проходження практики студентами університету напрямку підготовки «Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі». Будуть розроблені рекомендації щодо удосконалення існуючих систем підігріву води та проведення проектних розрахунків з метою надання студентам навичок інжинірингу та енергоконсалтингу, а також виявлення раціональних режимів роботи гібридних систем теплопостачання будівель.

В результаті проведеного техніко-економічного обґрунтування було визначено, що необхідна кількість вакуумних сонячних колекторів на об'єм гарячої води $5 \text{ м}^3/\text{добу}$ складає 20 шт. (600 вакуумних трубок). Це дасть змогу в літній період працювати із завантаженням комплексу 139%, а в зимовий період 33%, що дасть змогу економити відповідно 423,3 кВт·год/добу та 98 кВт·год/добу енергії. Коефіцієнт річного завантаження складає 77% або $85,278 \text{ МВт} \cdot \text{год} / \text{рік}$ (при цьому в зимовий період 33%, влітку – 139%).

Об'єм природного газу, який можна замінити сонячною енергією, що потенційно вироблена на протязі року складає $13705,9 \text{ м}^3 / \text{рік}$. В результаті річний економічний ефект складає більше $R = 123517 \text{ грн} / \text{рік}$, при чистому приведеному доході $NPV = 375240 \text{ грн}$, індексі прибутковості $PI = 2,00$, внутрішній нормі рентабельності $IRR = 24,9\%$, строку окупності проекту $PBP = 5,82 \text{ років}$ та ставці дисконтування 12%.

При виконанні аналізу чутливості проекту були враховані наступні фактори:

1. Величина початкових інвестицій.
2. Строк інвестування проекту.
3. Завантаження комплексу.
4. Зміна ціни на газ.

В результаті було доведено, що проект найменш чутливий до збільшення величини завантаження комплексу та зміни ціни на газ і складають 44 % та 46% відповідно. В свою чергу найбільш чутливий до об'ємів інвестицій та строку існування проекту 80 та 81% відповідно.

Запропонований проект має багато переваг, але влітку, в найспекотніший період, виникає проблема надлишку тепла в обсязі $120 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{добу}$, що дає можливість використовувати її для кондиціонування повітря в приміщенні.

В даний час є досить багато винаходів орієнтованих саме на використанні сонця, як джерела енергії для холодильних машин. У більшості випадків ці пристрої працюють за принципом холодильника абсорбції з використанням легкокиплячих компонентів. Температура кипіння залежить від складу компонентів холодоагенту і тиску в системі. Такі сонячні холодильники прості по конструкції і дешеві при виготовленні, як правило, у них відсутні рухомі частини, що забезпечує безшумну і надійну роботу подібних систем.

Широкому застосуванню сонячного охолодження за допомогою систем, що містять сонячний абсорбційний холодильник, заважає ряд властивих їм особливостей і недоліків. Однак при правильному використанні сонячне охолодження цілком може бути конкурентоспроможним і частково замінити традиційні холодильники і кондиціонери. Основна особливість сонячного охолодження в тому, що холодильники працюють періодично і нерівномірно протягом доби і року. Позитивним моментом є те, що найбільша продуктивність сонячного охолодження буде в самий жаркий період дня і року, коли найбільша потреба в охолодженні приміщень. Тому сонячне охолодження пропонується використовувати для охолодження приміщень в жаркий період року (рис. 2).

Сонячні холодильники (кондиціонери) абсорбції-нагрівачі переважно утилізують сонячну теплову енергію, що дає змогу знизити витрати природного газу або електроенергії для охолодження приміщень. Нижня межа температури гарячої води, що нагрівається сонячною

енергією, становить 75 °С. Базова модель являє собою одну з найефективніших теплових машин з високим ТК (тепловим коефіцієнтом), що дозволяє скоротити викиди CO₂.

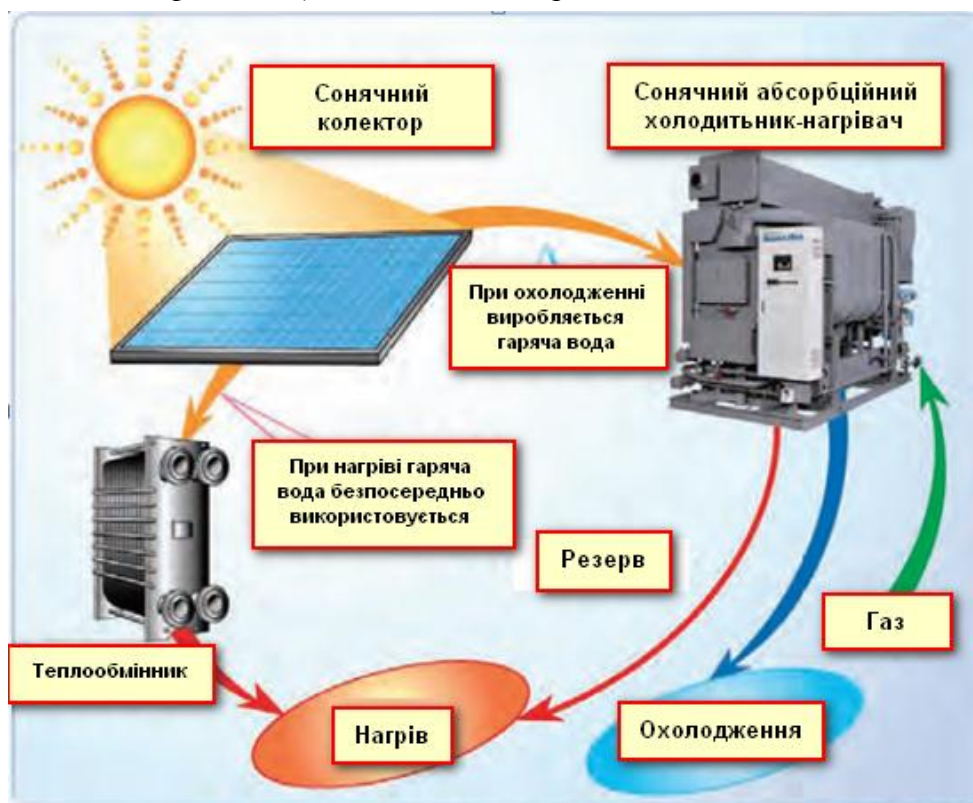


Рис. 2. Концептуальна схема сонячної системи кондиціонування

Аналізуючи проект з гібридного теплопостачання гуртожитку №3 (готель «Агроосвіта») Миколаївського національного аграрного університету є доцільність встановлення абсорбційних систем кондиціонування повітря в приміщенні за допомогою надлишку тепла від сонячних колекторів.

Висновки. Майже в 70% японських будівель, кондиціонери працюють, використовуючи холод, отриманий з тепла в абсорбційних бромисто-літєвих холодильних машинах (АБХМ). Україна в цьому напрямку рухається невпевненими і короткими кроками. Розробки в даній сфері закінчуються декількома патентами України і не реалізовані в жодному промисловому зразку (не враховуючи дослідних розробок декількох інженерів-енергетиків). Тому питання пов'язані з проектуванням гібридних систем теплопостачання та кондиціонування жилих приміщень є актуальними і не вирішеними в наш час, що дає значний полігон робіт для вітчизняних науковців.

Література:

1. Єлістратова Ю.В Порівняльні критерії систем опалення / Єлістратова Ю.В., Семиненко А.С., Мінко В.А. / Енергозбереження та екологія в житлово-комунальному господарстві та будівництві міст – 2012. - С. 237-239.
2. Минко В.А. Комплексне проектування установок центрального водяного опалення будівель житлово-цивільного призначення / Минко В.А., Подпоринов Б.Ф., Семиненко А.С. // Білгород: Вид. БГТУ ім. В.Г. Шухова, 2009. - 184 с.

3. Ряднова В.С. Використання сонячної енергії в житловому будівництві / Ряднова В.С., Алифанова А.І. // Сучасні наукоємні технології. 2013. № 8-1. - С. 50-52.
4. Сабади П.Р. Солнечный дом / Перевод с английского Н.Б. Гладковой. — Москва : Стройиздат, 1981. - 113 с.
5. Солнечные установки / Режим доступа: <http://phasad.ru/3.php>
6. Холодильник не потребляющий энергию / Режим доступа: <http://altinfoyg.ru/index.php/ip/pat/xol.html>.

УДК 23.073.02

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ І ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ОБКАТУВАННЯ І ДЕТАЛЕЙ РОЛИКАМИ З УРАХУВАННЯМ ЖОРСТКОСТІ СИСТЕМИ ВЕРСТАТ-ІНСТРУМЕНТ-ДЕТАЛЬ

Прокопчук О.В., студентка гр. М 5/1 маг, Шевчук О.С., студент гр. М 5/1 маг, Кос Є.В., студент гр. М 5/1 маг, Денисниченко Є.В., студент гр. М 5/1 маг

Миколаївський національний аграрний університет
Науковий керівник д.т.н., проф. Бутаков Б.І., ас. Зубехіна-Хайят О.В.

Анотація

З допомогою теоретичних і експериментальних досліджень показано, що із врахуванням жорсткості системи верстат-інструмент-деталь, стабілізації зусилля обкатування, локалізації пластичної деформації в тонкому поверхневому шарі вдалося досягти оптимальних режимів обкатування і за рахунок цього розширити номенклатуру обкатуваних і розкатуваних деталей.

Annotation

It is shown by theoretical and experimental researches, that taking into account inflexibility of the system machine-tool-instrument-detail, stabilizations of rolling effort of rolling, localization of plastic deformation in a thin superficial layer succeeded to attain the modes of and due to it extend the nomenclature of rolling and rolled details.

Підвищення якості і надійності машин та їх елементів є однією з важливих та першочергових задач сучасного етапу розвитку вітчизняного машинобудування. Ця проблема може вирішуватися з допомогою розробки та освоєння ефективних методів зміцнення деталей машин та підвищення працездатності.

Поверхнева пластична деформація з допомогою обкатування деталей роликками і шариками після обточування їх різцем або шліфування виконується для зниження шорсткості поверхні і зміцнення поверхневого шару.