

УДК 621.311

Б. Оробчук¹ – канд. техн. наук, доцент, Б. Радахевич², Й. Хейкенс³

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

²Інженер, керівник відділу МТП ТОВ «НВП «Теплобак» (м. Тернопіль), Україна

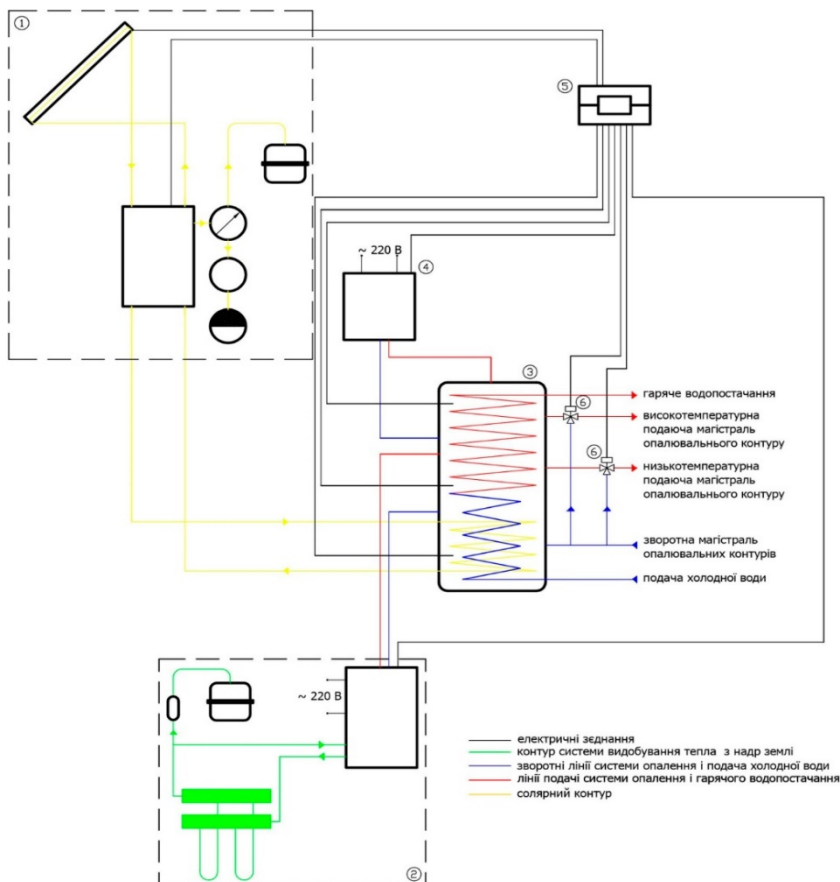
³Директор, інженер Компанії «ЕнерджиБай» (Гронінген, м. Стадсканал), Нідерланди

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ГІБРИДНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ.

B. Orobchuk - Ph.D., Assoc., Prof., B. Radakhevych, J. Heikens

INCREASING THE EFFICIENCY OF HYBRID ENERGY SYSTEMS FOR THE HEAT SUPPLY OF AN INDIVIDUAL RESIDENTIAL BUILDING. CONSTRUCTIVE SOLUTIONS

Використання нетрадиційних поновлюваних джерел енергії, зокрема енергії сонця, надр землі, низькопотенційного тепла повітря стало дієвою альтернативою в галузі теплоенергетики, в тому числі і побутової. Однак, застосування сонячних колекторів та теплових насосів в гібридних системах теплопостачання поставило задачі правильного поєднання таких енергетичних установок в єдиній системі із забезпеченням максимально ефективного використання альтернативних джерел [1]. Як відомо, для узгодження в часі генерацію та споживання енергії використовуються теплові акумулятори та водонагрівачі, що забезпечують процеси накопичення, зберігання та передачі теплової енергії



споживачу (опалювання та гаряче водопостачання (ГВП)) [2].

На базі МТП ТОВ «НВП «Теплобак» у співпраці з кафедрою електричної інженерії ТНТУ ім. І. Пулюя було розроблено проєкт використання комбінованого трирівневого водонагрівача 3, у якому зведено воедино всі вище вказані процеси (рис.1). Таке приєднання енергетичних установок забезпечує оптимальну температурну стратифікацію (розширення) теплоносія та узгодження

почерговості запуску всіх теплогенераторів. Як бачимо, передбачено три температурні рівні.

Рисунок 1. Функціональна схема гібридної енергетичної системи теплопостачання індивідуального житлового будинку

Нижній температурний рівень призначений для нагріву теплоносія від геліосистеми 1. Якщо тепла, зібраного сонячними колекторами, не достатньо, то блок керування системою (БКС) 5 запускає в роботу тепловий насос 2, який догріває другу (середню) зону до температури біля 50-55°C. Якщо система потребує вищої температури теплоносія (зазвичай це необхідно для ГВП), то БКС запускає в роботу електричний нагрівач 4 для нагріву теплоносія в третій (верхній зоні) до заданої.

З іншого боку, приєднання різних за температурою споживачів дозволяє максимально ефективно використовувати тепло різного температурного потенціалу. Застосування термозмішувальних клапанів 6 виключає надлишкове перемішування теплоносія в баку комбінованого водонагрівача. Нагрівання гарячої води (ГВП) відбувається у теплообміннику змієвикового типу, що проходить знизу вгору по усьому об'єму бака водонагрівача; при цьому, холодна вода, проходячи через теплообмінник, поступово нагрівається, і так само поступово рівномірно охолоджує всі температурні рівні в баку.

Окремо було виконано дослідження теплопередачі від геліосистеми до комбінованого водонагрівача. Кількість, яку можна передати від геліосистеми через теплообмінник, прямопропорційно залежить від середнього температурного напору $\Delta t_{ср}$ в зоні теплообмінника (рис. 2) [3]. А з графіку на рис. 3 бачимо, що високого значення середнього температурного напору можна досягти, забезпечивши максимально низьку температуру в нижній частині комбінованого водонагрівача. В нашій системі цього досягаємо за рахунок приєднання трубопроводу холодної води.

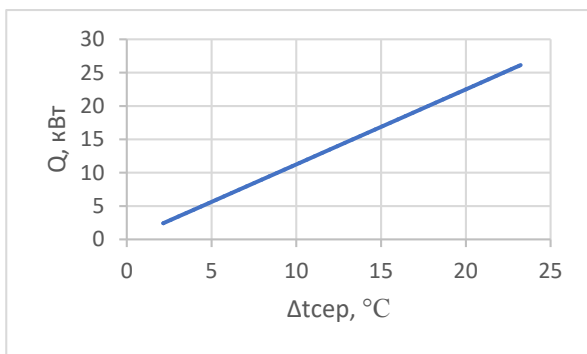


Рисунок 2. Залежність кількості теплової енергії Q , переданої геліосистемою від значення середнього температурного напору $\Delta t_{ср}$.

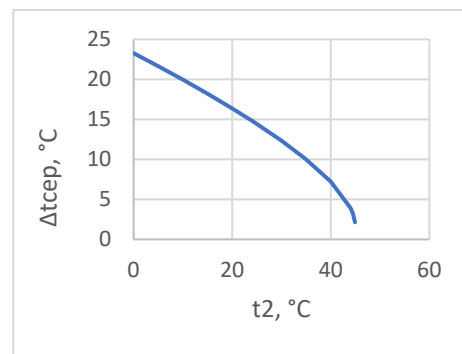


Рисунок 3. Залежність середнього температурного напору $\Delta t_{ср}$ від температури в нижній зоні водопідігрівача t_2 .

Отже, ефективність використання енергетичних установок на альтернативних відновлюваних джерелах прямо залежить від конструктивної реалізації гібридної системи теплопостачання, узгодження роботи таких установок між собою, а також від правильно організованого процесу споживання теплової енергії. За рахунок запропонованого конструктиву водопідігрівача досягаємо максимально можливої передачі теплової енергії від геліосистеми.

Література

1. Радакевич Б.І. Розробка гібридної енергетичної системи теплозабезпечення індивідуального житлового будинку. <http://pinchukfund.org/zavtra/uk/scholars/2009>
2. Оробчук Б. Козбур І. Використання низькопотенціальної енергії в енергоощадних системах теплопостачання / IV Міжнародна науково-технічна конференція «Світлотехніка й електроенергетика: історія, проблеми перспективи». – ТНТУ ім. І. Пулюя, 2012
3. Бекман Г., Гіллі П. Теплове акумулювання енергії: Пер. з англ. – М.: Мір, 2017, 272 с.