

КОМБІНОВАНА ГЕЛІОВІТРОВА ЕНЕРГЕТИЧНА УСТАНОВКА ДЛЯ ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ

Гончаренко Ю. П.¹, к.т.н.,

Мельничук О. В.¹, магістрант,

¹Поліський національний університет, м. Житомир, Україна.

Постановка проблеми. З ростом потреб агропромислового комплексу в енергоресурсах, постійним ростом цін на електричну енергію та органічне паливо, а також негативним впливом традиційної енергетики на навколишнє середовище гостро постає потреба в пошуку альтернативних джерел енергії. Одним із шляхів вирішення даної проблеми є використання в системі енергопостачання сільськогосподарських підприємств комбінованої (сонячної та вітрової) енергетичної установки.

Основні матеріали дослідження. Недоліком роздільного використання геліоенергетичної установки та вітроенергетичної установки є низька надійність енергопостачання споживача, обумовлена нерівномірністю надходження сонячної та вітрової енергії. Для підвищення надійності необхідно застосовувати комбіновані геліовітроенергетичні установки.

Ефективність застосування комбінованих систем суттєво залежить від схемного рішення, за яким вони реалізовані. Саме тому пріоритетним напрямком в галузі спільного використання сонячної та вітрової енергії є розробка схем комбінованих геліовітроенергетичних установок, що забезпечить ефективне перетворення енергії даних джерел.

Аналіз відомих схем комбінованих геліовітроенергетичних установок показав, що вони мають один суттєвий недолік: в періоди максимального приходу сонячної і вітрової енергії в процесі її роботи виникають надлишки енергії, які не використовуються споживачем і розсіюються в навколишнє середовище. Це призводить до зниження ККД перетворення сонячної та вітрової енергії і як наслідок, до підвищення собівартості теплової енергії, одержуваної від комбінованих геліовітроенергетичних установок.

З метою підвищення ефективності перетворення сонячної та вітрової енергії в тепло нами розроблена принципово нова схема комбінованої геліовітроенергетичної установки для гарячого водопостачання (рис. 1).

Основною перевагою даної схеми перед існуючими аналогами є можливість акумулювання певної частини надлишків теплової енергії, що виникають в періоди максимальної інтенсивності сонячної радіації і (або) енергії вітрового потоку, і їх ефективне використання в похмурі

і (або) безвітряні дні. Акумулявання надлишків теплової енергії здійснюється у верхній і нижній секціях бака-акумулятора після того як зарядиться середня (споживча) секція. Така конструкція бака-акумулятора дозволяє підвищити забезпеченість споживача тепловою енергією і тим самим знизити її собівартість.

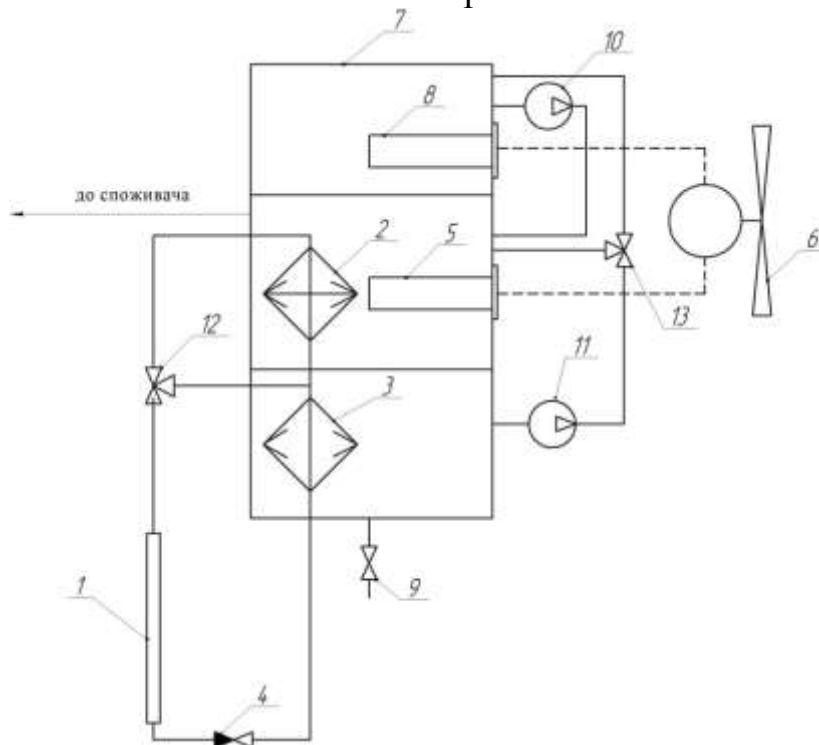


Рис. 1. Схема комбінованої геліовітроенергетичної установки для гарячого водопостачання: 1 – сонячні колектори; 2 – основний теплообмінник геліоустановки; 3 – додатковий теплообмінник геліоустановки; 4 – зворотній клапан; 5 – основний електронагрівач вітроустановки; 6 – вітроустановка; 7 – бак-акумулятор; 8 – додатковий електронагрівач вітроустановки; 9 – клапан; 10, 11 – насоси; 12, 13 – триходові клапани.

Схема працює в такий спосіб. Теплоносій, нагрітий під дією сонячної радіації в колекторах 1, надходить в основний теплообмінник 2 і повертається назад через додатковий теплообмінник 3 і зворотний клапан 4. Одночасно з цим (при достатній енергії вітрового потоку) основний електронагрівач 5, пов'язаний з вітроустановкою 6, виробляє теплову енергію. У разі якщо температура води в середній секції бака-акумулятора 7 стане рівною температурі теплоносія на виході з колекторів 1, останні переходять на нагрів води виключно в нижній секції.

При нагріванні води в середній секції бака-акумулятора 7 до необхідної температури відбувається перемикання вітроустановки 6 на нагрів води у верхній секції, а також колекторів 1 на нагрів води в нижній секції. При повній зарядці верхньої і нижньої секції бака-акумулятора 7 відбувається відповідно відключення вітроустановки 6

від додаткового електронагрівача 8 і колекторів 1 від додаткового теплообмінника 3.

У процесі споживання гарячої води з середньої секції бака-акумулятора 7 поповнення її новою порцією води проводиться з тієї секції, в якій; знаходиться вода з більш високою температурою. Нова порція холодної води надходить в нижню секцію бака-акумулятора 7 через клапан 9, а з неї за допомогою насосів 10 і 11 – в інші секції.

При розробці проекту запропонованої схеми комбінованої установки обсяг середньої секції бака-акумулятора завжди слід приймати рівним добовій потребі в гарячій воді. Дещо складніше справа йде з верхньою та нижньою секціями бака-акумулятора, так як їх обсяг істотно залежить від величини надлишків енергії, що виникають в процесі роботи установки. В свою чергу, надлишки теплової енергії при інших рівних умовах залежать від періоду року і співвідношення параметрів схеми.

Висновки. Теоретичні розрахунки показали, що застосування запропонованої схеми комбінованої геліовітроенергетичної установки у в порівнянні з існуючими дозволяє при однакових значеннях основних параметрів підвищити річний коефіцієнт заміщення на 10-20%. Однак для цього необхідно понести додаткові витрати, пов'язані з установкою верхньої і нижньої секцій бака-акумулятора. Тому остаточний висновок про ефективність запропонованої схеми можна зробити тільки після порівняння економічних показників.