

УДК 621.316

Єщенко О.І., канд. техн. наук, доцент
Демченко В.В., магістр

Національний технічний університет України «КПІ ім. І.Сікорського», м. Київ,
doc44ent@gmail.com

АКУМУЛЯЦІЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ В СИСТЕМАХ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

Теплове акумулювання - це фізичні або хімічні процеси, за допомогою яких відбувається накопичення тепла в тепловому акумуляторі енергії (ТА). Основний конструктив процесу – акумулятор, що складається з резервуара для зберігання (зазвичай, теплоізольованого), акумулюючого середовища (робочого тіла), пристрої для заряджання та розряджання і допоміжного обладнання. Для всіх систем із застосуванням акумуляції теплової енергії важливі наступні характеристики [1] :

- ємність зберігання енергії, $Q_{зТЕ}$;
- час зберігання;
- швидкість зарядки та вивантаження енергії, Q_z та Q_p ;
- ефективність зберігання енергії, η .

Інтеграція теплового акумулятора в систему децентралізованого теплопостачання має сенс якщо в системі застосовуються котли на твердому паливі, та немає можливості забезпечити їх постійне обслуговування. У цьому випадку акумулятор тепла забезпечить постійну стабільну температуру в приміщенні, та навіть зможе згладити неминучі зміни при чищенні і видаленні золи. При установці теплоакумулятора витрата палива значно знизиться, а система опалення прослужить довше, котел буде працювати в ощадному режимі.

Проведена, як приклад, розробка системи децентралізованого теплопостачання фермерського господарства (ГВС, опалення, вентиляція) показує, що в зимовий період потреба такого господарства в тепловій енергії становить до 0,30 Гкал/год.

До складу типової схеми системи теплопостачання такого господарства (рис. 1) входить наступне обладнання: котел водогрійний, бак-акумулятор з електрокомпенсатором теплових втрат, бак розширювальний, пристрій автоматичного управління. Також до теплової системи входять: опалювальні прилади, теплоутилізатор і установка активного вентилявання (на схемі не показані).

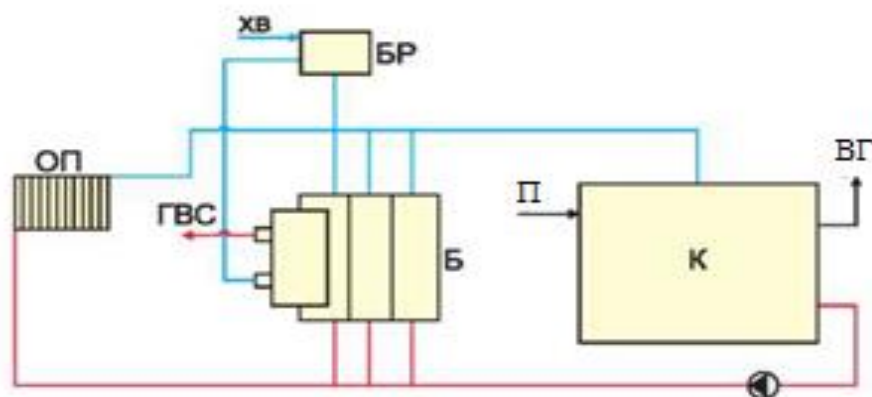


Рис. 1 – Системи теплопостачання з використанням бака-акумулятора з компенсатором втрат: К – котел; Б – бак - акумулятор; БР – бак розширювальний; ОП – опалювальні прилади; ГВС – гаряче водоспоживання; хв – холодна вода; п – паливо; вг – відхідні гази.

Котельне обладнання повинно забезпечувати:

- нормативний технологічний рівень спалювання твердого палива;

- можливість завантаження твердого палива на колосникові ґрати зверху;
- можливість установки пальника для спалювання газового палива;
- можливість установки в житлових і технологічних приміщеннях за ознаками вибухо- і пожежобезпеки, габаритів, маси, естетичного вигляду і санітарно-гігієнічним умовам;
- можливість застосування найпростіших технологій при виготовленні і монтажі, і мінімального використання дорогих матеріалів за рахунок вибору доцільної конструктивної схеми.

Використання електроенергії для опалення в даній схемі можливо завдяки застосуванню в конструкції бака-акумулятора електронагрівальних елементів. Також особливістю конструкції є поділ бака-акумулятора на три ємності, що забезпечують зручність доставки складових частин до місця монтажу. Ємності пов'язані між собою «по воді» через котел. Застосування збірно-розбірної конструкції значно спрощує подальше технічне обслуговування теплової системи.

У свою чергу, акумулятор з електрокомпенсатором теплових втрат повинен забезпечувати:

- акумулювання теплової енергії для здійснення добового циклу опалення житлових і технологічних приміщень при непрацюючому котлі;
- контактний теплообмін між потоками води з опалювальних приладів і нагрітою водою з котла в період роботи;
- можливість роботи в піково-аварійному режимі;
- підігрів води у вбудованому місткості нагрівачі для системи ГВП;
- природну циркуляцію теплоносія між котлом і баком-акумулятором, між баком-акумулятором і опалювальними приладами побутових приміщень при відстані між котлом і опалювальними приладами не більше 25 м (примусова циркуляція теплоносія на великі відстані здійснюється з допомогою насоса);
- мінімальні втрати тепла в навколишнє середовище при зовнішній температурі теплоізоляції не вище 50 °С згідно СНиП;
- заповнення системи опалення через розширювальний бачок;
- заповнення системи ГВП, включаючи вбудований ємнісний водонагрівач ГВС, через бак холодної води, з'єднана з атмосферним патрубком, який забезпечує роботу бака холодної води в якості розширювального;
- можливість установки в житлових і технологічних приміщеннях завдяки оптимальним габаритними розмірами.

Необхідний обсяг теплоаккумуляторної ємності, розрахований для аналізованого варіанта фермерського господарства, склав 1,96 м куб.

Для даної системи теплопостачання також розроблений дослідний зразок пристрою автоматичного контролю і управління, створений з урахуванням специфіки сільськогосподарського виробництва, а саме, відсутність, як правило, на фермах кваліфікованого обслуговуючого персоналу.

Розроблений бак-акумулятор з електрокомпенсатором теплових втрат дозволяє:

- знизити витрати праці при опаленні на твердому паливі в зимовий час в 2,4 рази;
- перевести систему в автоматичний режим (без чергового персоналу) в перехідний період осінь-зима, зима-весна;
- застосовувати пільговий тариф при використанні електроенергії;
- запобігти в системі аварійного розморожування.

Список посилань

1. Бекман Г. Тепловое аккумулирование энергии / Г. Бекман, П.В. Гилли – М.: Мир, 1987. – 269с.