

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ СУЧАСНИХ ПРОМИСЛОВИХ ТЕПЛИЦЬ

Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

Робота присвячена аналізу систем опалення існуючих промислових теплиць. Розглянуто напрямки вдосконалення систем опалення теплиць. Комплексний підхід до вдосконалення системи опалення дозволить зменшити витрати теплової енергії і відповідно знизити собівартість сільськогосподарської продукції.

Ключові слова: енергозбереження, теплиця, опалення, тепла енергія.

Постановка проблеми. Одним з найважливіших питань енергетичної політики України в сучасних умовах є зниження витрат енергоносіїв для забезпечення технологічних процесів в різних галузях сільського виробництва. Культивацийні споруди захищеного ґрунту – найбільш енергоємні об'єкти серед будівель сільськогосподарського призначення. Вартість енергоносіїв в собівартості продукції захищеного ґрунту складає 50-60%. Тому дуже важливо при проектуванні та будівництві вибрати найбільш енергозберігаючу систему опалення культивацийних споруд.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Досвід експлуатації тепличних комбінатів довів, що економії теплової енергії являється одним із важливих факторів який впливає на конкурентоздатність продукції тепличного господарства [2,3].

Формулювання цілей та завдання статті. Ціллю даної роботи є огляд основних складових, що впливають на ефективність систем опалення промислових теплиць та їх комплексне застосування в отриманні зниження собівартості сільськогосподарської продукції за рахунок зниження споживання теплової енергії теплиць.

Основна частина. В більшості сучасних блокових промислових теплицях використовується система водяного опалення. Теплові витрати теплиць компенсуються системами підлотового, верхнього, зонального, нижнього та бокового обігрівів (рис. 1).

Системи обігріву передбачаються з попутнім рухом теплоносія та з вимушеною циркуляцією води в системі за допомогою циркуляційних насосів [1].

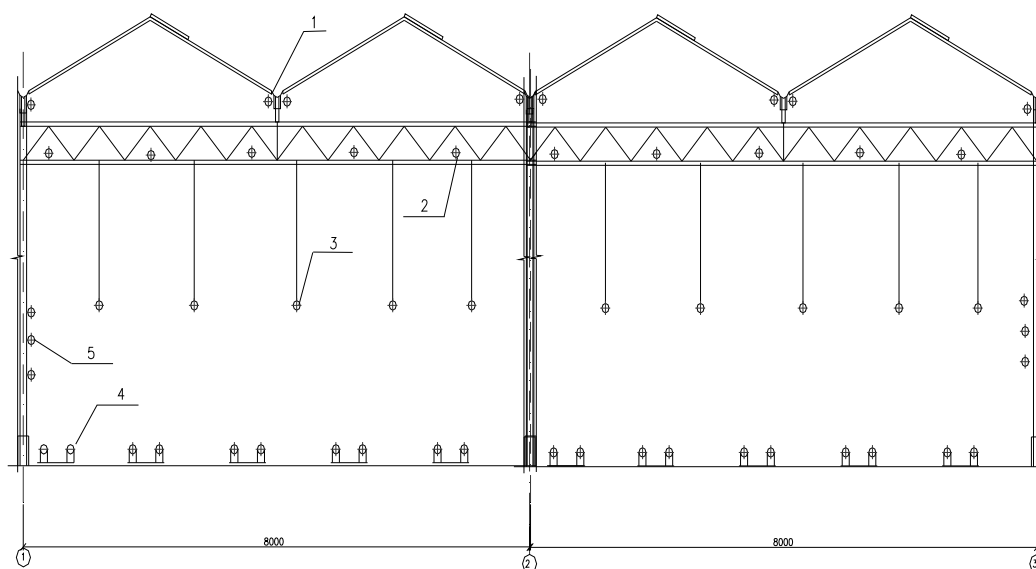


Рис. 1. Системи обігріву теплиці:

1 – підлотковий; 2 – верхній; 3 – зональний; 4 – нижній; 5 – боковий

Системи підлоткового, верхнього, нижнього та бокового обігрівів монтуються із сталевих електрозварних труб $\varnothing 51 \times 2,5$ мм (ГОСТ 10704-91), а система зонального обігріву – $\varnothing 32 \times 2,5$ мм. Обігрівальні труби систем підлоткового, зонального та нижнього обігрівів приєднуються до розподільних трубопроводів за допомогою гумотканинних рукавів, з встановленням запірної арматури (кульових кранів Ду 15; Ду 20). Обігрівальні труби системи верхнього обігріву приєднуються до розподільних трубопроводів за допомогою сталевих водогазопровідних труб діаметром Ду 20 (ГОСТ 3262-89*) без запірної арматури. Опалювальні прилади (гладкі реєстри) розташовуються рівномірно по площі в робочій зоні теплиці [2].

Для підтримання в теплиці необхідних параметрів температури повітря запроектовані вузли управління (змішувальні групи) системи опалення. Вузли управління монтуються на колекторах (подавальному та зворотньому) гребінки, а їх кількість відповідає кількості незалежних контурів системи опалення теплиці (4 – 5 контурів на 1 гектар площі).

До складу вузла управління контуром входять: триходовий змішувальний клапан (фірми “Honeywell”, “Danfoss”) з електроприводом, циркуляційний насос потужністю 0,8 – 3 кВт (фірми “Johnson”), міжфланцеві засувки (засувки «баттерфляй»), автоматичний повітровідвідник, датчик контролю температури теплоносія, прилади контролю температури та тиску (термометри, манометри), крани для спуску води (рис.2а).

У випадку коли необхідна висока температура теплоносія в зворотньому магістральному трубопроводі використовують замість триходового чотириходовий змішувальний клапан в комплекті з зворотнім клапаном (рис. 2б).

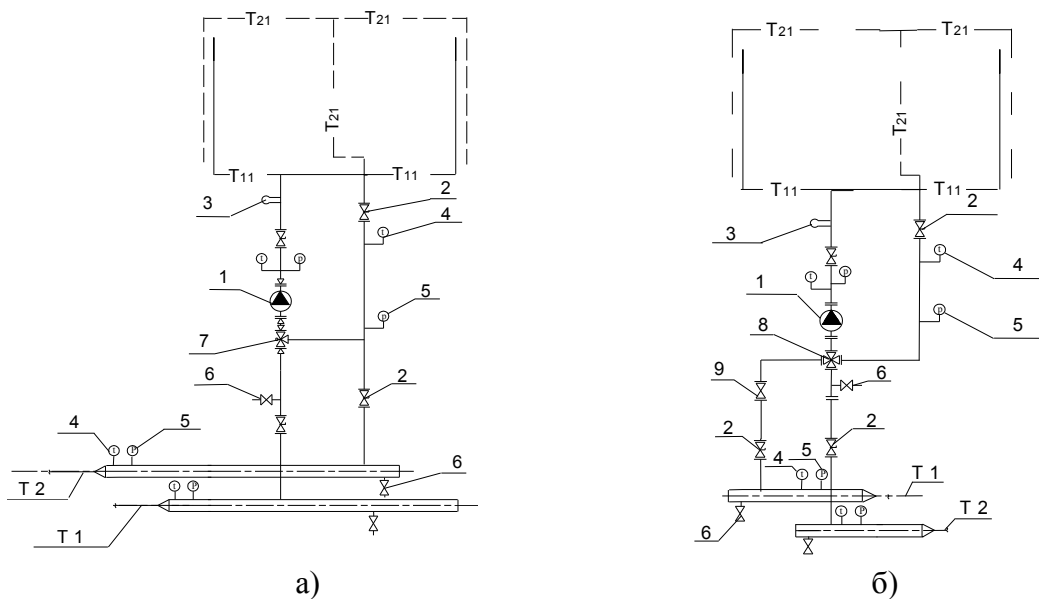


Рис. 2. Вузли управління систем опалення:

а – з триходовим змішувальним клапаном; б – з чотириходовим змішувальним клапаном; 1 – циркуляційний насос; 2 – засувка; 3 – датчик контролю температури; 4 – термометр; 5 – манометр; 6 – кран для спуску води; 7 – триходовий змішувальний клапан з електроприводом; 8 – чотириходовий змішувальний клапан з електроприводом; 9 – зворотній клапан

Температурний режим теплиці безперервно контролюється та підтримується автоматизованою системою управління мікрокліматом теплиці (АСУ МТ). До даної системи надходять дані з метеостанції (швидкість і напрямок вітру, зовнішня температура повітря, освітленість, наявність опадів) та з температурних датчиків, які встановлені в теплиці (датчики подавальних труб контурів систем обігрівів, загальних розподільних теплопроводів та температури в середині теплиці). Система АСУ МТ в автоматичному режимі обробляє входні дані і, залежно від заданого температурного режиму, регулює об'єми подачі теплової енергії, виходячи із оптимальних умов виробництва. Комп'ютерна програма автоматизованої системи управління мікрокліматом теплиці дозволяє відобразити у вигляді графіка всі розрахункові, задані і оптимальні, в результаті вимірів, значення за будь-який період часу (рис. 3).

Функціональні можливості автоматизованої системи управління мікрокліматом теплиці дозволяє створити архів зібраних статистичних даних основних параметрів мікроклімату в теплиці та зовнішніх кліматичних параметрів (за даними метеостанції) протягом одного року.

Досвід експлуатації тепличних комбінатів довів, що важливим напрямком економії теплової енергії являється використання індивідуальної котельні невеликої потужності, яка розміщується безпосередньо між блоками теплиць. Таке об'ємно-планувальне рішення котельні дозволяє виключити зовнішні магістральні трубопроводи, а відповідно, зменшити тепловтрати при транспортуванні теплоносія від котельні до розподільної гребінки системи опалення теплиці [3].

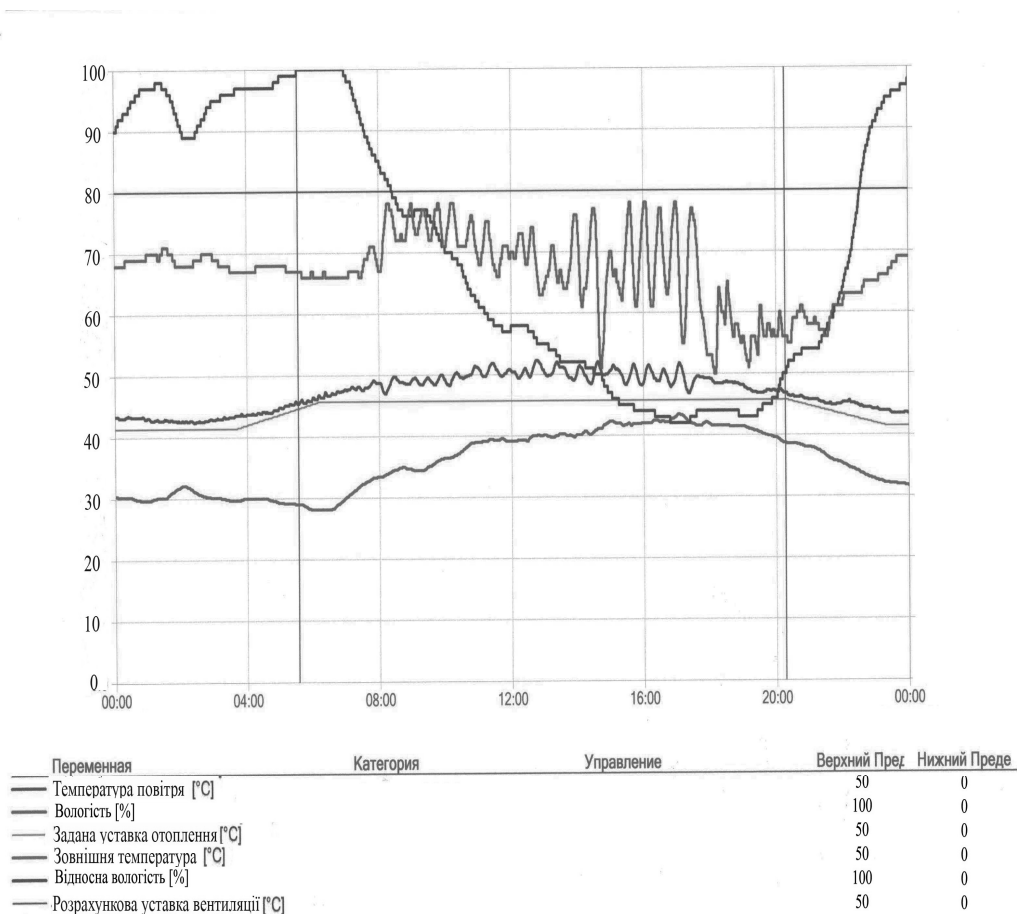


Рис. 3. Графік зміни параметрів повітря в теплиці протягом доби

Важливим елементом сучасних котельнь являється бак-акумулятор. Бак-акумулятор підключається в теплову мережу і працює сумісно з котлом, який укомплектований економайзером і забезпечує виробництво CO_2 для підживлення рослин в теплиці. Котел, від якого ведуть відбір CO_2 , працює в денний час. При цьому частина виробленого тепла використовується для опалення теплиці, а надлишок тепла надходить в бак-акумулятор, де і накопичується. В нічний час CO_2 не потрібен рослинам, а тому котел в цей період не працює. Необхідний температурний режим в теплиці забезпечується існуючою системою опалення, в якій в цей час використовується гарячий теплоносій, який за допомогою транспортного насоса подається з бака-акумулятора через транспортну гребінку на розподільну гребінку теплиці, а потім і в необхідний контур системи опалення теплиці (рис. 4).

Увесь цей час система опалення працює в автоматичному режимі. Залежно від площі теплиць використовуються баки-акумулятори різного об'єму (200 ... 2000 м³) та різних конструктивних рішень (горизонтальні або вертикальні). Використання баків-акумуляторів в системах теплопостачання теплиць дозволяє зменшити витрати тепла на обігрів теплиць.

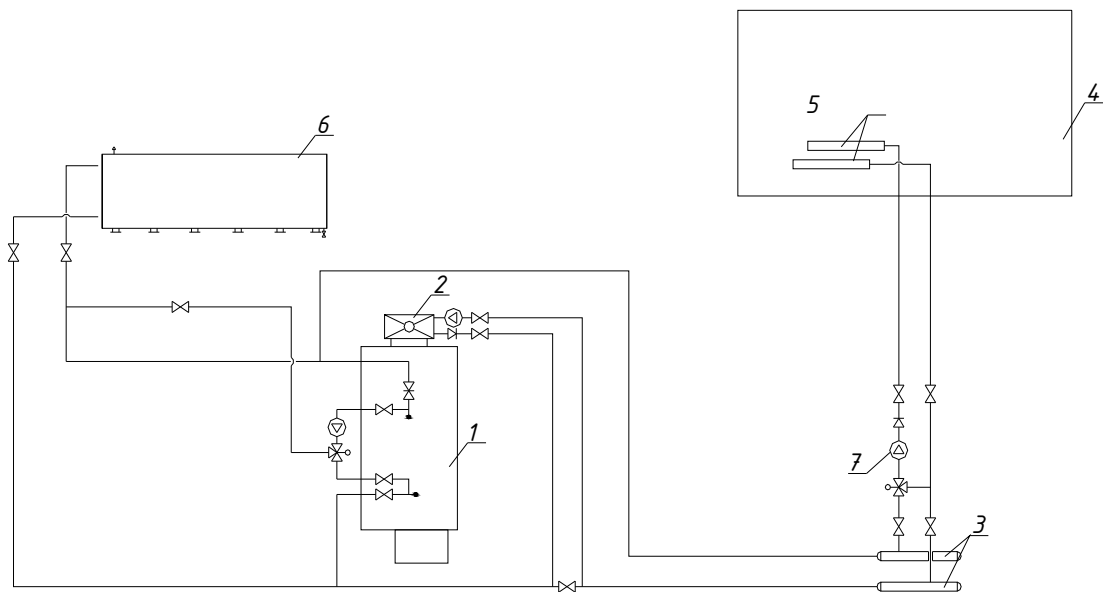


Рис. 4. Принципова теплова схема:

1 – газовий котел; 2 – економайзер; 3 – транспортна гребінка; 4 – теплиця; 5 – розподільча гребінка теплиці; 6 – бак-акумулятор горизонтальний; 7 – транспортний насос

Висновки. Комплексний підхід до вдосконалення системи опалення теплиць, а саме: будівництво індивідуальної котельні, впровадження системи опалення з незалежними контурами, використання високоякісного обладнання для вузлів управління контурами системи опалення, підключення баків-акумуляторів в теплову мережу, автоматизований контроль і регулювання температурного режиму теплиці дозволить зменшити до 40% споживання теплової енергії, а відповідно знизити собівартість сільськогосподарської продукції.

Література

1. ДБН В.2.2 – 2 – 95. Теплиці та парники. – К. : Укрбудінформ, 1996. – 20с.
2. Шишко Г.Г., Потапов В.О., Сулима Л. Т. и др. Теплицы и тепличные хозяйства. / Справочник. Под редакцией Г.Г. Шишко. - К. : Урожай, 1993. – 422 с.
3. Чепурна Н.В., Чепурний В.В. Збереження енергоресурсів та підвищення конкурентноздатності тепличних господарств. / Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. - К. : КНУБА – 2007. – Випуск 11. – С. 83 – 88.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕПЛИЦ

Н. В. Чепурная, М. А. Кириченко, В. В. Чепурной

Работа посвящена анализу систем отопления существующих промышленных теплиц. Рассмотрены варианты совершенствования систем отопления теплиц. Комплексный подход к совершенствованию системы отопления позволит уменьшить тепловой энергии, а соответственно снизить себестоимость сельскохозяйственной продукции.

Ключевые слова: энергосбережение, теплица, отопление, тепловая энергия.

ENERGY EFFICIENT HEATING SYSTEMS OF MODERN INDUSTRIAL GREENHOUSES

N. Chepurna, M. Kyrychenko, V. Chepurnoy

The paper analyzes the existing industrial heating greenhouses. Discussed options for improving the heating of greenhouses. The complex going near perfection of the system of heating will allow to decrease thermal energy, and accordingly to cut prime cost agricultural produce.

Keywords: energy, greenhouse, heating, thermal energy.