

ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА В УМОВАХ ЯМПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ

Литвин А. В.

Сумський національний аграрний університет

На підставі проведеного аналізу розподілу енергії повітря та сонячного випромінювання обґрунтована можливість застосування комплексного використання відновлювальних джерел енергії.

Постанова проблеми. В даний момент сільське господарство знаходиться не на одному із перших місць промислового сектору, але воно намагається забезпечити продукцією як внутрішній так і зовнішній ринки попиту. Широкого розповсюдження почали набувати приватні фермерські господарства різноманітного роду та потужності. Але виникає дуже багато проблем в процесі виготовлення продукції. В першу чергу – енергетичні потреби підприємства. При реконструкції або побудові нових фермерських господарств, встановлюється нове обладнання та апаратура, що в свою чергу збільшує споживання електроенергії та теплоносіїв, а системи енергопостачання залишаються без змін. Така експлуатація не рідко приводить до перебоїв з енергопостачанням, що в свою чергу відображається на кількості та якості продукції.

Впровадження альтернативних джерел енергії не тільки допоможе вирішити вище наведені проблеми, а й відкрити нові можливості для сільськогосподарських підприємств України.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Використання енергії повітря та сонця для виробництва електричної енергії присвячені багаточисельні дослідження як в Україні так і за її межами [1, 2, 3]. Але аналіз наведених в джерелах інформації результатів досліджень свідчить про те, що більшість з них має визначену ефективність для конкретного регіону або господарства, що пов'язано із кліматичними умовами і не дозволяє напряму використовувати отримані результати для впровадження в інших господарствах, з єдиною позицією підійти до питань проектування названих систем, прогнозувати отримання визначеного технічного або економічного ефекту, систематизувати та уніфікувати систему технічних засобів.

Тому дослідження, які направлені на обґрунтування автономних систем енергозабезпечення та їх елементів, розробці передумов використання поновлювальних джерел в умовах визначеного господарства або регіону є актуальними.

Викладене вище визначає мету і основні задачі досліджень.

Мета статті. Обґрунтування можливості застосування нетрадиційних джерел енергії, визначення періодів ефективного їх використання в умовах фермерських господарств Ямпільського району Сумської області.

Основні матеріали досліджень. Для вирішення питання було здійснено аналіз споживачів фермерського господарства ТОВ "Світанок" Ямпільського району, аналіз вхідних потоків сонячної енергії, потужності, повітряних потоків в зоні розташування господарства. Характеристики споживачів електричної та теплової енергії фермерського господарства наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 - Характеристики споживачів електричної та теплової енергії фермерського господарства ТОВ "Світанок" Ямпільського району, Сумської області

Технологічні процеси	Встановлена потужність споживачів електричної енергії, кВт		Добове теплове енергоспоживання	
	max навантаження	Час, год	max навантаження	Час, год
Система машинного доїння	4,5	1	-	-
Система охолодження молока	6,4	2	-	-
Підігрів води на технологічні потреби	2,5	6-8	1,5	4-5
Система холодного водопостачання	0,75	6-8	-	-

Добовий графік споживання електричної та теплової енергії наведено на рисунку 1 і складається з чотирьох основних циклів: доїння, охолодження молока, підігрів води та системи водопостачання. Мак-

симальна потужність складає 6,4 кВт, у наступні години доби: 7 та 22 год.

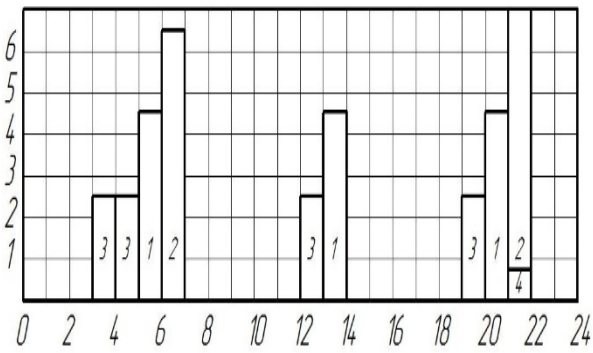


Рисунок 1 - Добовий графік споживання електричної та теплової енергії
 1 – система машинного доїння;
 2 – система охолодження молока;
 3 – підігрів води на технологічні потреби;
 4 – система холодного водопостачання

Для розрахунку необхідної потужності нетрадиційних джерел енергії проведені експериментальні дослідження інтенсивності сонячного випромінювання та питомої потужності повітряного потоку в розглянутій зоні, з гарантованою наперед заданою вірогідністю за виразом:

$$P(N_x \leq N \leq N_{max}) = \int_{N_x}^{N_{max}} N(t) dt, \quad (1)$$

де $P(N_x \leq N \leq N_{max})$ – вірогідність того, що інтенсивність сонячного випромінювання або питомої потужності повітряного потоку в інтервалах N_x - N_{max} ;

N_x – гарантована інтенсивність сонячного випромінювання, Вт/м² або питомої потужності повітряного потоку, Вт/м²;

N_{max} – максимально можлива інтенсивність сонячного випромінювання, Вт/м² або питомої потужності повітряного потоку в даній місцевості, Вт/м².

В результаті досліджень встановлено нормальний закон розподілу інтенсивності сонячного випромінювання та питомої потужності повітряного потоку в розглядуваній зоні, тому вірогідність було розраховано з використанням функції Лапласа:

$$P(N_x \leq N \leq N_{max}) = \Phi \left[\frac{N_{max} - \bar{N}}{\sigma_c} \right] - \Phi \left[\frac{N_x - \bar{N}}{\sigma_c} \right] \quad (2)$$

де \bar{N} – математичне очікування інтенсивності сонячного випромінювання, Вт/м² або питомої потужності повітряного потоку (по даним метеостанції), Вт/м².

Встановлено, що гарантована інтенсивність сонячного випромінювання та питомої потужності пові-

тряного потоку в період максимально ефективної експлуатації визначено з заданою вірогідністю 0,9.

Найбільша величина надходження сонячного променя складає 1250 кВт·год/км² в рік, а найменша – 1150 кВт·год/км². Питома потужність повітряного потоку, відповідно складає найбільше 39,2 Вт/м², а найменше 16,55 Вт/м².

Графік експериментальної залежності інтенсивності потоку сонячного випромінювання та питомої потужності повітряного потоку наведено на рис. 2, 3.

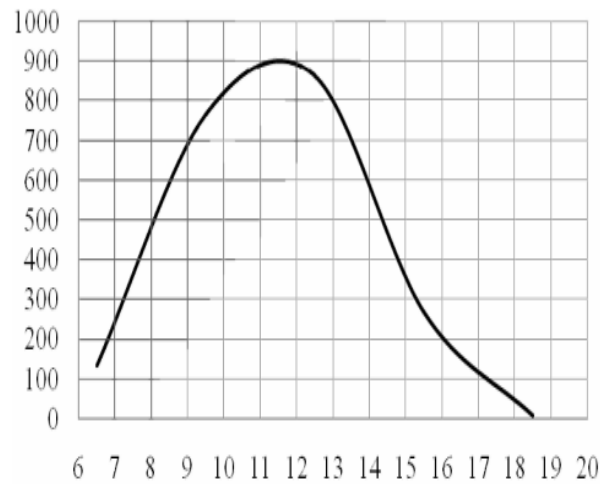


Рисунок 2 - Графік експериментальної залежності інтенсивності потоку сонячного випромінювання

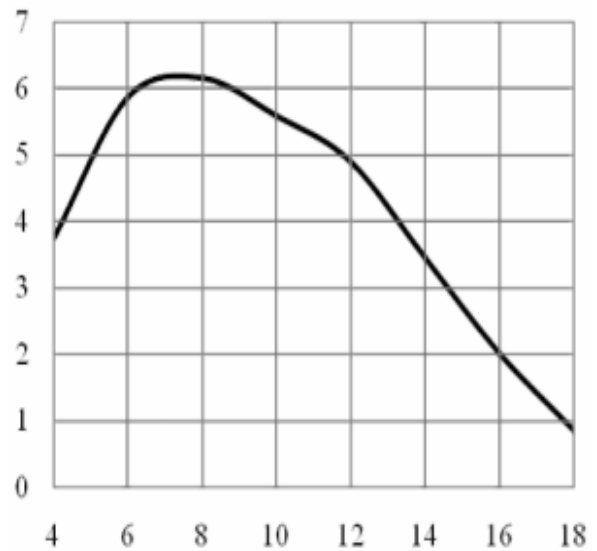


Рисунок 3 - Графік експериментальної залежності питомої потужності повітряного потоку

Розрахунки показали, що вироблена електрична енергія нетрадиційними джерелами складає 15 % від загального споживання енергії господарством.

Крім того, енергію сонця можна використовувати для гарячого водозабезпечення потреб ферми, застосовуючи теплові конвектори в указані години доби (рис. 2).

Отримані дані свідчать про природню можливість економії електричної енергії на технологічні процеси. Але ж, при застосуванні додаткових пристроїв таких, як концентратори сонячного випромінювання можна значно збільшити термін корисного використання теплових конвекторів та виробництва електричної енергії від сонячних перетворювачів.

Тобто проведені дослідження вказують на те, що застосування комплексної автономної системи енергопостачання фермерського господарства дозволить зменшити споживання електричної енергії на технологічні процеси.

Запропонована комбінована система енергопостачання наведена на рис. 4, 5.

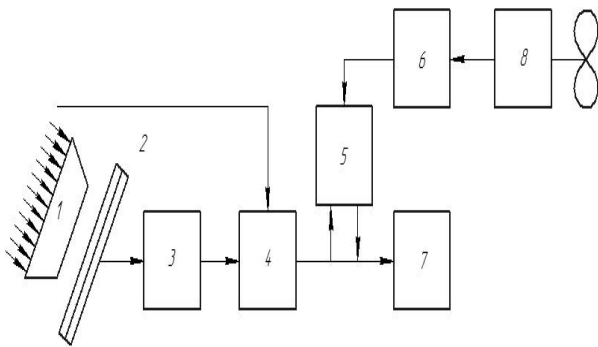


Рисунок 4 – Комбінована система енергопостачання з використанням сонячної батареї та вітроустановки:

- 1 – концентратор сонячної енергії;
- 2 – фотоелектричний перетворювач;
- 3 – акумуляторна батарея з контролем заряду;
- 4, 6 – інвертор;
- 5 – блок контролю джерела живлення;
- 7 – споживач;
- 8 – генератор

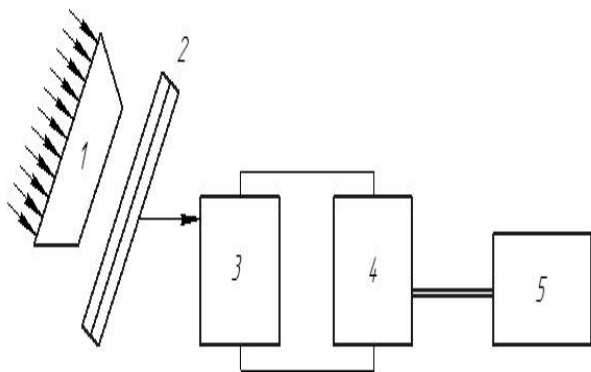


Рисунок 5 – Система теплоенергопостачання з використанням сонячної колектора

- 1 – концентратор сонячної енергії;
- 2 – фотоелектричний перетворювач;
- 3 – колектор;
- 4 – енергоакумулятор;
- 5 – споживач.

Висновки. Подальша задача заключається у визначенні необхідного обладнання комплексної системи енергопостачання, дослідження концентраторів різних конструкцій, визначення найбільш оптимального їх варіанту для виконання конкретної функції (дії на сонячний перетворювач або тепловий конвектор).

Список використаних джерел

1. Сербін В. А. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії: навч. посібник / В. А. Сербін – Мекіївка: ДонДАБА, 2003. – 153 с.
2. Корчемний М. Енергозбереження в агропромисловому комплексі. М. Корчемний, В. Федорейко, В. Щербань – Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. – 984 с.
3. Каплун В. В. Проблеми створення автономних систем електроживлення у технологічних процесах сільськогосподарського виробництва /В. В.Каплун// Електрифікація та автоматизація сільського господарства. – 2006 .– №2(17).– С. 3–8.

Анотація

ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА В УСЛОВИЯХ ЯМПОЛЬСКОГО РАЙОНА

Литвин А. В.

На основани проведенного анализа распределения энергии воздуха и солнечного излучения обоснована возможность применения комплексного использования возобновляемых источников энергии.

Abstract

ENERGY FARMS IN THE AREA YAMPOLSKY

A. Lytvyn

Based on the analysis of the energy distribution of air and solar radiation The possibility of a comprehensive renewable energy.