

УДК 631.371:631.365

Гарькавий А. Д

Завальнюк П. Г.

(Вінницький державний аграрний університет)

ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Приведено результати експериментальних досліджень полімерного геліоколектора з використанням концентратора сонячної енергії, порівняльні характеристики теплової потужності.

It is brought results of experimental researches polymeric solar collector with use of the concentrator of a solar energy, comparative characteristics of thermal power.

Вступ

Поглиблення енергетичної кризи в Україні вимагає нових шляхів енерговикористання в сільському господарстві, зокрема при сушінні рослинних матеріалів. Проте, питання використання відновлювальних джерел енергії для сушіння сільськогосподарської продукції вивчені недостатньо.

Постановка задачі

Під час збирання, зберігання та переробки кормів втрати можуть досягати 50% . Вони відбуваються за рахунок біохімічних змін в рослинах та від механічних втрат. Особливо великі втрати при зволоженні опадами, оскільки вимиваються поживні речовини та створюються умови для розвитку пліснявих грибів. Втрати значно зменшуються при досушуванні сільськогосподарської продукції до кондиційної вологості в штучних умовах, але на це необхідно витратити до 30...50 кВт·год енергії на тону сировини.

Зменшуються витрати електроенергії і скорочується час на досушування при застосуванні активного вентилявання з підігріванням повітря у сонячних теплогенераторах. Більшість таких геліоколекторів розміщують на конструкціях сушарок. Проте високі затрати на виготовлення та установку каркасу, щорічна заміна плівок приводить до збільшення затрат. *Метою досліджень* є визначення енергетичних показників та оптимальних параметрів роботи сонячних теплогенераторів з концентратором сонячної енергії.

Методика досліджень

Для досліджень теплоенергетичних показників розроблено та виготовлено геліоколектор циліндричної форми, довжиною $l=3$ м, радіусом $r=0,47$ м, в якому абсорбером є чорна плівка, яка одночасно є внутрішнім каналом циркуляції повітря.

Зовнішній канал циркуляції проходить між прозорою і чорною плівкою. Для геліоколектора з концентратором сонячної енергії було виготовлено каркас на якому закріплені дзеркальні пластини, зігнуті у вигляді параболи. Енергія, яка надходить від сонця, падає на передню частину теплосприймаючої поверхні геліоколектора та на дзеркальні поверхні параболічних пластин, відбивається та фокусується на теплосприймаючій поверхні геліоколектора.

В геліоколекторі повітря циркулює по обох циркуляційних контурах та виводиться на вихідний патрубок. Датчики термодетекторів опору розміщували вздовж циркуляційного каналу через кожні 50 сантиметрів, з метою визначення температурного поля всередині геліоколектора.

Сигнали з датчиків передавались на багатоканальний вимірювальний пристрій АЦП «ZET-210», з якого числові дані виводились на дисплей комп'ютера. Для визначення питомої подачі повітря застосовували прилад ИС-1, сонячну радіацію вимірювали датчиком SL-600. Сигнали опрацьовували за допомогою програми «Zet-формула» та в режимі реального часу виводили значення підігріву повітря, питомої потужності по кожному з каналів циркуляції, загальної потужності геліоколектора. В процесі досліджень змінювали об'ємну подачу повітря, реєстрували показники датчиків температури та визначали залежності вихідної потужності теплогенератора від об'ємної подачі повітря та сонячної радіації.

Результати досліджень

В процесі досліджень визначені теплоенергетичні характеристики геліоколектора з використанням концентратора сонячної енергії, та без нього (табл. 1, табл. 2). Максимальної вихідної потужності геліоколектори досягали з 12 до 14 години, яка складала 2,25 кВт, для геліоколектора з концентратором сонячної енергії, та 1,36 кВт, для геліоколектора без концентратора, при інтенсивності сонячної радіації 730 Вт/м². Середня температура підігріву повітря в кожному з них була в межах 7,5...15°C, подача повітря – 150...550 м³/год.

Таблиця 1

Середні значення теплоенергетичних характеристик геліоколектора без концентратора

Період, години дня	Інтенсивність сонячної радіації J , Вт/м ²	Подача повітря, м ³ /год	Потужність геліоколектора, Р, Вт	Сумарна кількість теплової енергії, Вт/год
13...14	555,62	303,10	1 105,63	1105,63
14...15	592,49	302,56	911,30	2016,93
15...16	476,40	320,82	713,28	2730,21
16...17	329,50	304,09	458,45	3188,66
Загальне середнє	488,50	307,64	797,17	-

Загальну та середню кількість теплової енергії отриманої на протязі кожної години визначали інтегруванням $\partial P/\partial t_i$, при $\partial t_i = 1c$. Також визначали середню теплову потужність на протязі кожної години впродовж періоду досліджень.

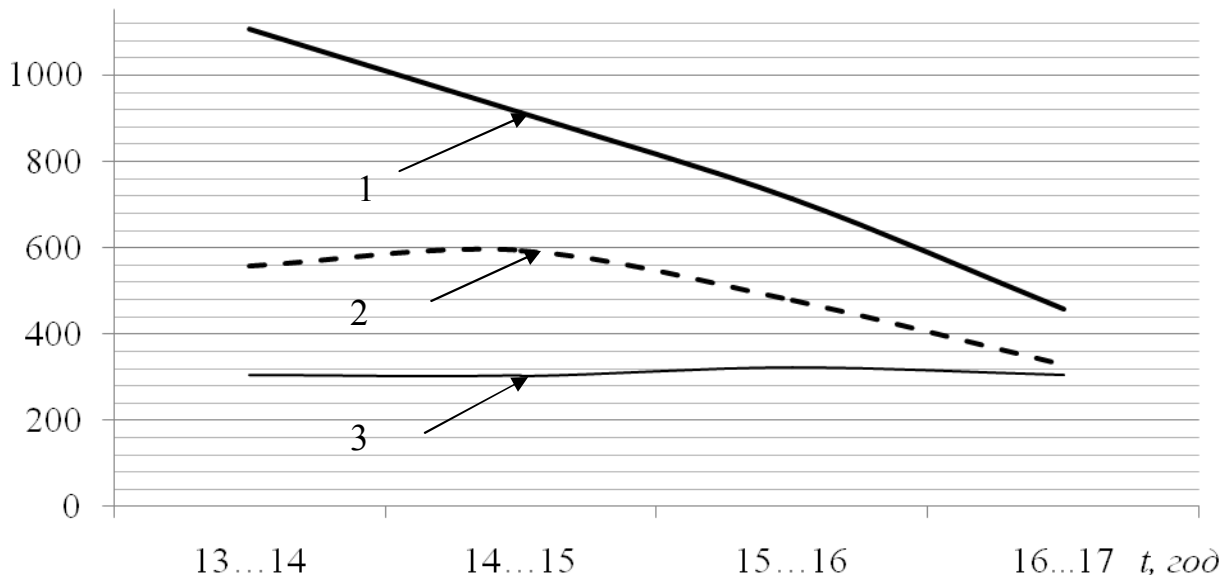
Таблиця 2

Середні значення теплоенергетичних характеристик геліоколектора з концентратором сонячної енергії

Період, година дня	Інтенсивність сонячної радіації J , Вт/м ²	Подача повітря, м ³ /год	Потужність геліоколектора, Р, Вт	Сумарна кількість теплової енергії, Вт/год
13...14	576,52	339,94	2 022,00	2 022,00
14...15	658,55	407,60	2 098,76	4 120,76
15...16	608,45	277,87	1 096,17	5 216,93
16...17	527,67	488,60	1 182,32	6 399,25
Загальне середнє	598,40	382,69	1 549,52	-

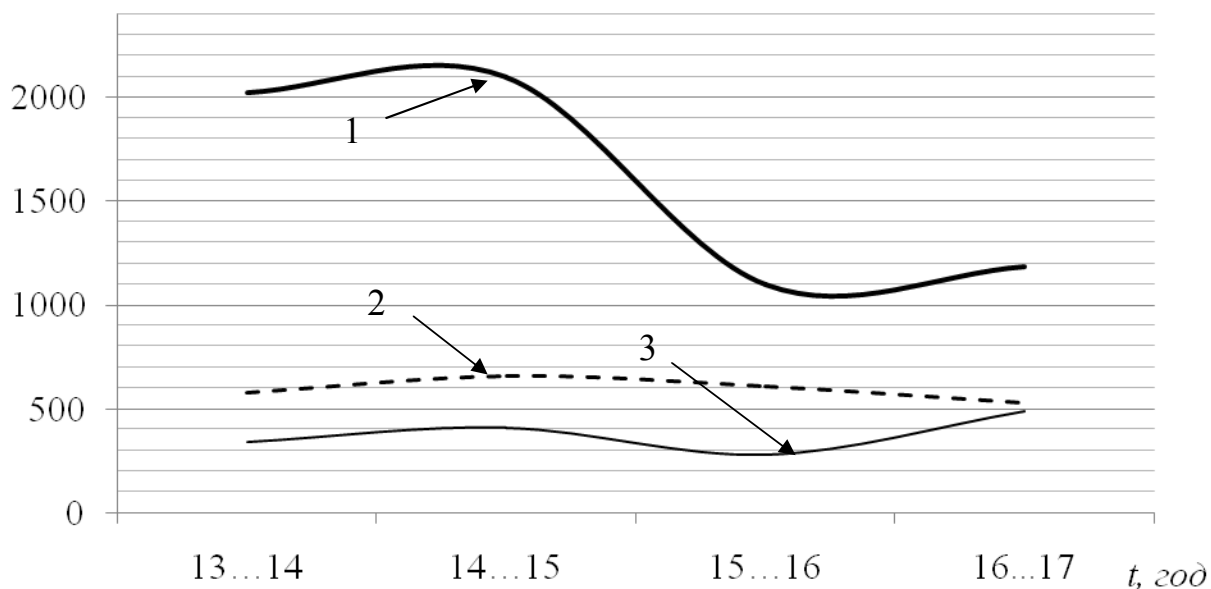
Потужність геліоколекторів з концентратором сонячної енергії збільшується вдвічі (рис.1).

$P, Вт$
 $J, Вт/м^2$
 $l, м^3/год$



а)

$P, Вт$
 $J, Вт/м^2$
 $l, м^3/год$



б)

1 – вихідна потужність геліоколектора P ; 2 – інтенсивність сонячної радіації J ; 3 – питома витрата повітря l_n .

Рис. 1. - Середні показники вихідної потужності геліоколектора без концентратора сонячної енергії (а) та з концентратором (б).

Висновок

Застосування геліоконцентратора дозволяє збільшити максимальну вихідну потужність геліоколектора на 165%, з 1,36 кВт до 2,25 кВт, при інтенсивності сонячної радіації 730 Вт/м².

На протязі чотирьох годин геліоколектор виробляє 6,4 кВт/год теплової енергії, при середній інтенсивності сонячної радіації 600 Вт/м².

Література

1. Гарькавий А.Д. Використання геліопідігрівачів для сушіння сіна / А.Д. Гарькавий, А.В. Грицун, А.В. Спірін. //Корми і кормовиробництво, 2003. - № 50 - с. 169-173.
2. Патент України №37055 на корисну модель. Пристрій для сушіння сільськогосподарських кормів/ А.Д. Гарькавий, Л.П. Середа, П.Г. Завальнюк. – Опубл. 10.11.2008, Бюл. № 21.
3. Корчемний М.В. Енергозбереження в агропромисловому комплексі/ М.В. Корчемний, В. Г.Федорейко, В. М. Щербань// «Підручники і посібники». –Тернопіль, 2001. – 984 с.