

**Олексій МЕТРУСЬ**

магістрант

*Науковий керівник:*

*доктор с.-г. наук, канд. техн. наук,*

*доцент Олег ТКАЧ*

Подільський державний

аграрно-технічний університет

м. Кам'янець-Подільський

## ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ГЕЛІОКОЛЕКТОРА

При виборі геліоколектора насамперед цікавляться його корисною тепловою потужністю та ефективністю використання сонячної енергії або к.к.д. Обидві ці характеристики взаємопов'язані і залежать від умов роботи ГК та значення коефіцієнта тепловтрат. Корисну теплову потужність, як правило, визначають за ступенем підігріву потоку теплоносія [1]:

$$Q_{зк} = G_{тн} \cdot c_{тн} \cdot (t_{вих} - t_{вх}) \quad (1)$$

Якщо у це рівняння підставити температурний множник з рівняння то воно прийме вигляд:

$$Q_{зк} = G_{тн} \cdot c_{тн} \cdot (t_p - t_{вх}) \cdot (1 - e^{-N_{зк}}) \quad (2)$$

Коефіцієнт використання сонячної енергії можна представити відношенням корисної теплової потужності до вхідного потоку сонячної енергії:

$$\eta_{зк} = \frac{Q_{зк}}{F_{зк} \cdot E} = \frac{G_{зк} \cdot c_{зк}}{F_{зк} \cdot E} \cdot (t_p - t_{вх}) \cdot (1 - e^{-N_{зк}}) \quad (3)$$

Як впливає з формул (2)...(3), при зростанні витрати теплоносія через геліоколектор коефіцієнт використання сонячної енергії збільшується, але з одночасним зменшенням його температури. Натомість за дуже великої витраті ( $G \rightarrow \infty$ ) вихідна температура лише незначно перевищує вхідну:  $t_{вих} \rightarrow t_{вх}$ . Виходячи з таких співвідношень, коефіцієнт використання сонячної енергії не може бути показником для вибору найкращого режиму роботи геліоколектора. Відтак слід спочатку визначитися з корисною температурою на виході, а вже потім відносно неї розраховувати корисну теплову потужність та коефіцієнт використання сонячної енергії, тобто енергетичний к.к.д. [2].

Якщо скористатися попередніми залежностями то можна записати:

$$G_{тн} \cdot c_{тн} = \frac{K_{зк} \cdot F_{зк}}{\ln \frac{t_p - t_{вх}}{t_p - t_{вих}}} \quad (4)$$

А залежність корисної теплової потужності і коефіцієнта використання сонячної енергії від температури теплоносія на виході запишеться рівняннями:

$$Q_{зк} = K_{зк} \cdot F_{зк} \cdot \frac{t_{вих} - t_{вх}}{\ln \frac{t_p - t_{вх}}{t_p - t_{вих}}} \quad (5)$$

$$\eta_{гк} = \frac{K_{гк} \cdot (t_{вих} - t_{вх})}{E \cdot \ln \frac{t_p - t_{вх}}{t_p - t_{вих}}} \quad (6)$$

За цими формулами при заданих умовах ( $E, t_{вх}, K_{гк}$ ) і потрібній температурі на виході визначати теплову потужність геліоколектора.

Якщо у чисельнику формули (5) додати і відняти  $t_p$  то отримаємо залежність для розрахунку теплового потоку крізь стінку теплообмінника площею  $F_{гк}$  з коефіцієнтом теплопередачі  $K_{гк} \cdot \xi_{гк}$  за умови, що теплоносія має однакову рівноважну температуру  $t_p$  по усій поверхні стінки, а температура теплоносія змінюється від  $t_{вх}$  до  $t_{вих}$  за експоненційною залежністю. Тоді перепад температури у теплообміннику зручно визначати за середньологарифмічним значенням:

$$\theta = \frac{(t_p - t_{вх}) - (t_p - t_{вих})}{\ln \frac{t_p - t_{вх}}{t_p - t_{вих}}} \quad (7)$$

Розглянуті вище методики розрахунків дозволяють виділити і розрахувати такі окремі складові тепловтрат геліоколекторів:

Несприйнята (відбита) сонячна радіація:

$$Q_{від} = (1 - \gamma_{гк}) \cdot E \cdot F_{гк} \quad (8)$$

Тепловтрати з лицьової сторони ГК (через скло):

$$Q_{ск} = K_{ск} (t_{ср} - t_{нс}) \cdot F_{гк} \quad (9)$$

Тепловтрати через ізоляцію:

$$Q_{ск} = \Omega \cdot K_{із} (t_{ср} - t_{нс}) \cdot F_{гк} \quad (10)$$

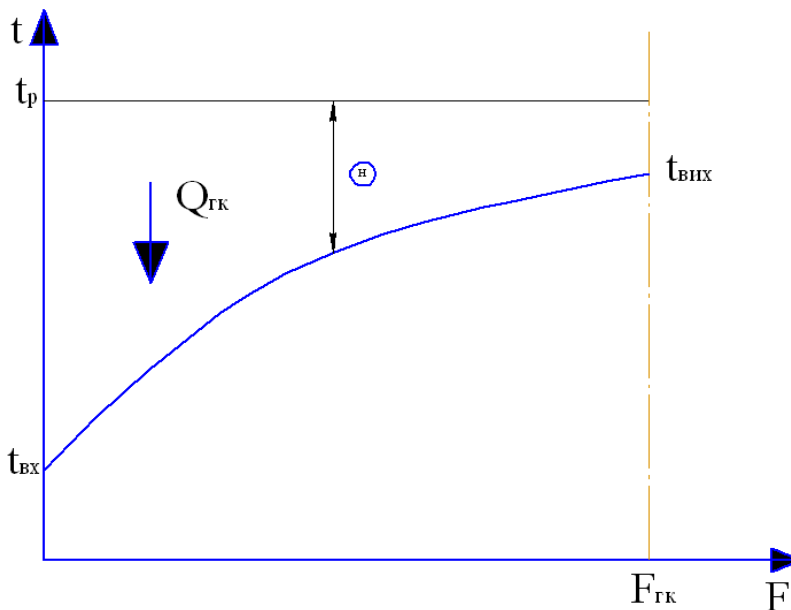


Рис. 1. Характер поздовжнього розподілу температури теплоносія в ГК

Графічна ілюстрація співвідношення рівнів тепловтрат показана на рис. 2.

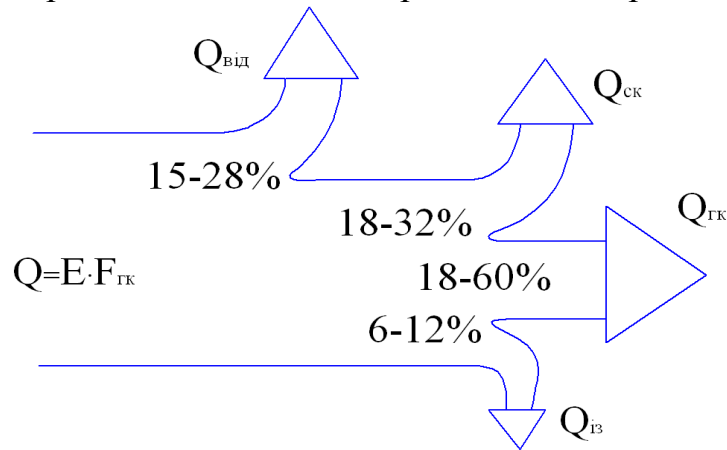


Рис. 2. Розподіл енергії в геліоколекторі.

Протягом дня змінюється кут падіння сонячних променів на скляну поверхню ГК, внаслідок чого тільки частина променів надходить до сприймаючої поверхні під склом. З графічної залежності коефіцієнта пропускання світла від поточного кута падіння показаної на рис. 2.3 видно, що істотне його зменшення починається з  $40...45^\circ$ , ще відповідає умовам ранкового та вечірнього освітлення. Натомість співвідношення між внесками прямої та розсіяної складових загальної освітленості протилежна [3]. Але для дифузійної складової коефіцієнт пропускання залишається сталим, бо воно завжди надходить практично рівномірно розподіленим за напрямком потоком. Оскільки зростання дифузійної складової компенсує ранкове і вечірнє спадання потоку прямої радіації, то прозорість скла протягом дня можна вважати практично незмінною.

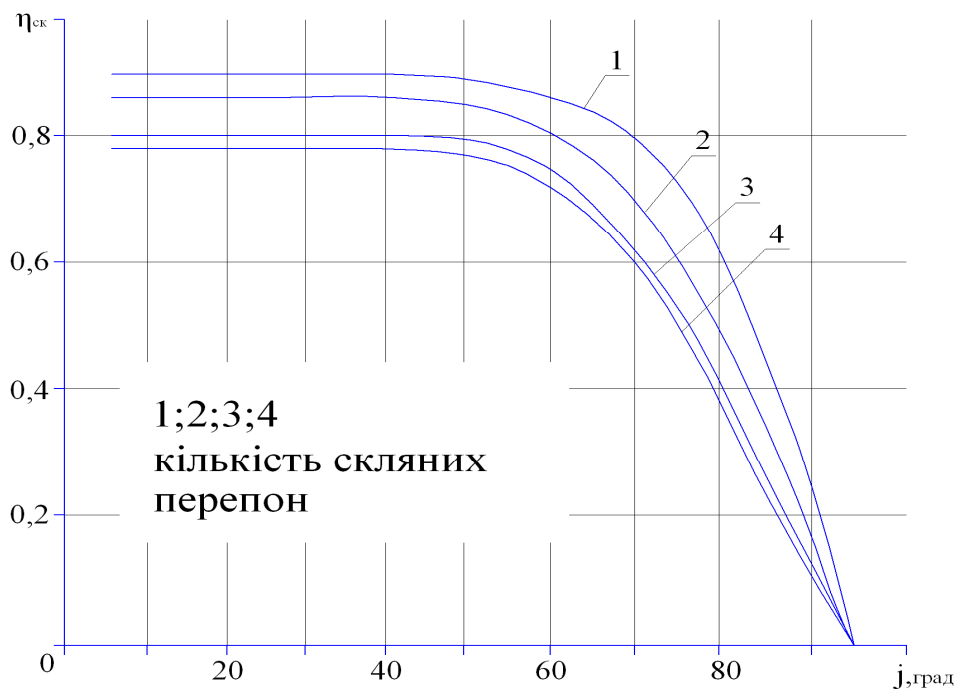


Рис. 3. Зміни коефіцієнта пропускання променистої енергії склом у залежності від кута освітлення.

Виходячи з отриманих даних можна зробити наступні висновки:

1. Теплопродуктивність сонячного колектора визначається його конструктивним виконанням, параметрами опромінення і тепловтрат.
2. Отримані співвідношення для розрахунку енергетичної ефективності сонячного колектора через відомі вхідні параметри.

#### **Список використаних джерел**

1. Мхитарян Н.Н. Гелиоэнергетика, системы, технологии, применение. – К.: Наукова думка, 2002, 316 с.
2. Гальчак В.П., Боярчук В.М. Альтернативні джерела енергії. Енергія Сонця. – Львів: вид. ЛНАУ, 2008. – 135 с.

**Богдан МИГАЛЬ**

магістрант

*Науковий керівник:*

*доктор с.-г. наук, канд. техн. наук,*

*доцент Олег ТКАЧ*

Подільський державний

аграрно-технічний університет

м. Кам'янець-Подільський

## **РОЗРАХУНОК ПОТУЖНОСТІ ТА РОЗТАШУВАННЯ ПУНКТИВ З ПЕРЕРОБКИ НАСІННЯ РІПАКУ В БІОПАЛИВО**

Збільшення енергоспоживання вже найближчим часом можливо лише за рахунок використання нетрадиційних і поновлювальних джерел енергії, в першу чергу енергії біомаси.

Основним джерелом біомаси є сільське господарство, а саме: насіння олійних культур, яке використовується під час його переробки, для отримання рідкого біопалива, та вторинна органічна сировина продовольчих і технічних культур (солома, стебла соняшника та кукурудзи, лушпиння соняшника, костриці льону тощо), які утворюються після збирання та переробки врожаю.

Під час обґрунтування параметрів переробних пунктів для отримання біопалива необхідно розв'язати питання оптимізації потужності пунктів та відстані між ними.

В роботі запропоновано методику визначення потужності пунктів для переробки органічних відходів методом вермикомпостування, яка дає можливість визначити оптимальну потужність пункту за встановленими об'ємами органічних відходів і відстані від пункту до їх розміщення. В роботі запропоновано методику визначення потужності пунктів для переробки органічних відходів з урахуванням відстані їх перевезень та узагальненої щільності знаходження їх на визначеній площі. Дана методика є узагальнюючою