

УДК 622.331

## ДОСЛІДЖЕННЯМ СОНЯЧНОГО КОНЦЕНТРАТОРА

Теслюк В.В.<sup>1</sup>, Кулик В.П.<sup>2</sup>, Охота Б.В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> д.с.-г.н., професор, НУБіП України, м. Київ;

<sup>2</sup> канд. техн. наук, доцент, ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут", м. Ніжин;

<sup>3</sup> студент, ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут", м. Ніжин.

***Анотація:** Сонце є найпотужнішим і перспективним відновлюваним джерелом енергії. Його потенціал на поверхні Землі в сотні разів перевищує існуючий середній рівень споживання енергії. Сонячні концентратори є елементом системи сонячного тепла.*

*У статті розглядаються види сонячних концентраторів. Розглянуто сутність роботи сонячного концентратора. Розраховано параметри параболічного концентратора та його конструкцію. Розроблено параболічний сонячний концентратор із ресивером у протитоці та штативом. Були запропоновані модифікації для автоматизації роботи хаба..*

***Ключові слова:** сонце, тепло, концентратор, дослідження, моделювання, ефективність.*

**Постановка проблеми:** Останнім часом активно розпочато розробку комбінованих фотоенергетичних установок високої концентрації, в яких теплова енергія утилізується під час виробництва електроенергії [1]. Дослідження комбінованих фотоенергетичних установок з концентраторами великої площі та спеціальними системами утилізації теплової енергії мають одноразовий характер і проводяться на модельних лабораторних зразках [2]. Суттєвою перешкодою для масового виробництва комбінованих фотоелектричних установок, що працюють при високому рівні концентрації сонячного випромінювання, є технологічні проблеми, що виникають при формуванні параболоїда з двома радіусами кривизни як відбиваючої поверхні [3].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій:** Винахідник з Харкова запатентував розроблені ним концентратори сонячної енергії, які можуть

Всеукраїнська науково-практична конференція  
«Шляхи вирішення проблем механізації, енергоефективності та логістики в  
аграрному секторі в період воєнного часу »

використовуватись в повсякденному житті на звичайному домогосподарстві. Конструкція складається з сегментованих концентраторов, які об'єднують велику кількість вузьких смужок. Між ними залишаються великі проміжки вільного простору, де може вільно рухатись потік повітря.

Розробка відрізняється від аналогів особливістю розташування так званої фокальної області (область максимальної концентрації енергії). Харків'янин домогся того, що у його винаході вона не залежить від положення сонця на небі [4].

**Мета дослідження:** розробити параболічний сонячний концентратор на тринозі та визначити його собівартість та прибуток.

**Виклад основного матеріалу:** У наш час, при нашому рівні розвитку для переходу на новий енергетичний рівень необхідні не лише більш енергоємні носії енергії або нові способи добування енергії з старих, а й більш екологічні. Одним із джерел такої енергії є Сонце.

Сонячний концентратор – це пристрій для збору сонячної енергії у приймач, виконуючи функцію нагрівання матеріалу-теплоносія. Зазвичай його застосовують для опалення будинків, і послуг постачання гарячої води. Саме цією властивістю він відрізняється від сонячних батарей, що безпосередньо виробляють електроенергію.

Однією з основних функцій сонячного концентратора – це фокусування сонячних променів та теплового випромінювання на приймачі, що розташовується на фокальній лінії або в фокальній точці концентратора сонячної енергії.

Відштовхуючись від назви «параболічний» ми можемо зрозуміти, що форма дзеркала це парабола, тобто для того, щоб розробити дзеркало потрібної форми потрібно повернутися до шкільного курсу з геометрії.

Парабола - геометричне місце точок, що рівновіддалені від точки і прямої. Одна з кривих другого порядку. Точка зветься фокусом, пряма - директрисею. Парабола - крива другого порядку. Вона має вісь симетрії, що називається віссю параболи. Вісь проходить через фокус і перпендикулярна директрисі.

Оптична властивість. Пучок променів, паралельних осі параболи, відбиваючись у параболі, збирається в її фокусі. І навпаки, світло від джерела, що розміщене у фокусі, відображається параболою в пучок паралельних її осі променів. Тепер потрібно віддзеркалити параболу по осі  $x$  щоб отримати параболічний рефлектор у розрізі.

Всеукраїнська науково-практична конференція  
«Шляхи вирішення проблем механізації, енергоефективності та логістики в  
аграрному секторі в період воєнного часу»

**Висновки:** На основі аналізу принципу дії сонячних концентраторів та їх конструктивних різновидів встановлено, що всі вони мають певні переваги та недоліки. На підставі економічних розрахунків визначено виробничий час агрегату та норму виробітку за місяць. Розраховані витрати та електроенергія, амортизація основного обладнання та розрахована собівартість одиниці продукції, включаючи податки та заробітну плату для працівників. Визначений прибуток і дохід від реалізації одиниці продукції.

**Список використаних джерел:**

1. Юрченко, А. В. Статична модель кремнієвих сонячних батарей, що працюють під впливом природних і апаратних факторів: [Текст] – Новини томського політехнічного ун-ту, 2009.– Т.314. – №4. – С. 142-148..

2. Сокол Є.І. Сегментний концентратор випромінювання / Є.І. Сокол, Г.С. Хрипунов, В.О. Нікітін, Р.В. Зайцев, М.В. Кіріченко // Патент на корисну модель №97781. Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 10.04.2015 р.

3. Особливості моделювання сонячного параболоїдного концентратора в програмному середовищі Comsol Multiphysics : матеріали XVI-ї міжнародної науково-практичної конференції ["Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики"], /– Київ : НТУУ "КПІ ім. І. Сікорського", 2018. – 167 с.

4. Славінська К.О., Студенець В.П. Моделювання параболоїдного концентратора для сонячної енергетичної установки на базі двигуна Стірлінга Multiphysics / матеріали X-ї міжнародної науково-практичної конференції "Енергетика. Екологія. Людина",– Київ : НТУУ "КПІ ім. І. Сікорського", 2018.

*Abstract: The sun is the most powerful and promising renewable energy source. Its potential on the Earth's surface is hundreds of times greater than the existing average level of energy consumption. Solar concentrators are an element of a solar heat system. The article discusses types of solar concentrators. The essence of the operation of the solar concentrator is considered. The parameters of the parabolic concentrator and its design are calculated. A parabolic solar concentrator with an upstream receiver and a tripod was developed. Modifications were proposed to automate the operation of the hub.*

*Key words: sun, heat, concentrator, research, modeling, efficiency.*

© Теслюк В.В., Кулик В.П., Охота Б.В. 2023