

ВИДИ СОНЯЧНИХ КОНЦЕНТРАТОРІВ

Морозов М.В., студент

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра відновлюваних джерел енергії

Вступ. Сонячний концентратор – це спеціальний пристрій для збору сонячної енергії, який виконує функцію нагрівання теплоносія. Зазвичай застосовується для опалення приміщень і потреб гарячого водопостачання. Саме зазначеною властивістю сонячний концентратор відрізняється від сонячних батарей, які безпосередньо виробляють електричну енергію. Сьогодні існують три найбільш поширених видів сонячних концентраторів: параболоциліндричні, параболічні та геліоцентричні установки баштового типу.

Мета роботи. Проаналізувати найрозповсюдженіші види сонячних концентраторів та перспективи їх застосування.

Матеріали і результати досліджень. Основна функція сонячного концентратора – фокусування сонячного випромінювання на приймачі випромінювача, який розташовується на фокальній лінії або у фокальній точці колектора сонячної енергії. Досягнення в концентраторах високих температур забезпечується шляхом відбивання випромінювання сонця з більшої поверхні на меншу поверхню приймача – абсорбера. Рідина-теплоносій, яка проходить через приймач, поглинає теплоту і переносить її до споживача.

Температура в приймачі досягає високих значень, але концентратори здатні фокусувати лише пряме сонячне випромінювання. В результаті їх ефективність в хмарну або туманну погоду істотно знижується. Найбільш високі показники ККД демонструються в регіонах з високим ступенем інсоляції, наприклад, в екваторіальних або пустельних районах [1]. Щоб можна було використовувати сонячне випромінювання максимально ефективно, слід забезпечити орієнтацію сонячних концентраторів в напрямку сонця. З цією метою концентратори оснащуються трекером. Одновісеві трекерні системи виконують поворот зі сходу на захід. У свою чергу двовісеві системи також виконують поворот з півночі на південь, щоб орієнтувати систему на Сонце цілий рік. У промислових масштабах концентратори забезпечують фокусування сонячного випромінювання, забезпечуючи більш, ніж стократну його концентрацію. Як результат, рідина нагрівається приблизно до 500 градусів за Цельсієм. Проходячи через ряд теплообмінників, рідина виробляє пару, що обертає турбіну парогенератора. Щоб мінімізувати теплові втрати, приймальна трубка покривається прозорою скляною трубкою, яка тягнеться вздовж фокусної лінії циліндра.

Параболоциліндричний концентратор зображено на рисунку 1.



Рисунок 1 – Параболоциліндричний концентратор

Оцінки цієї технології показують її більш високу вартість, ніж у сонячних електростанцій баштового та параболічного типу, в основному, через більш низьку концентрацію сонячного випромінювання, а значить, більш низьких температур і, відповідно, ефективності. Однак, за умови накопичення досвіду експлуатації, поліпшення технології та зниження експлуатаційних витрат, параболоциліндричні концентратори можуть бути найменш дорогою і найбільш надійною технологією найближчого майбутнього. Рідина-теплоносій досягає 400 градусів за Цельсієм.

Параболічний концентратор зображено на рисунку 2.

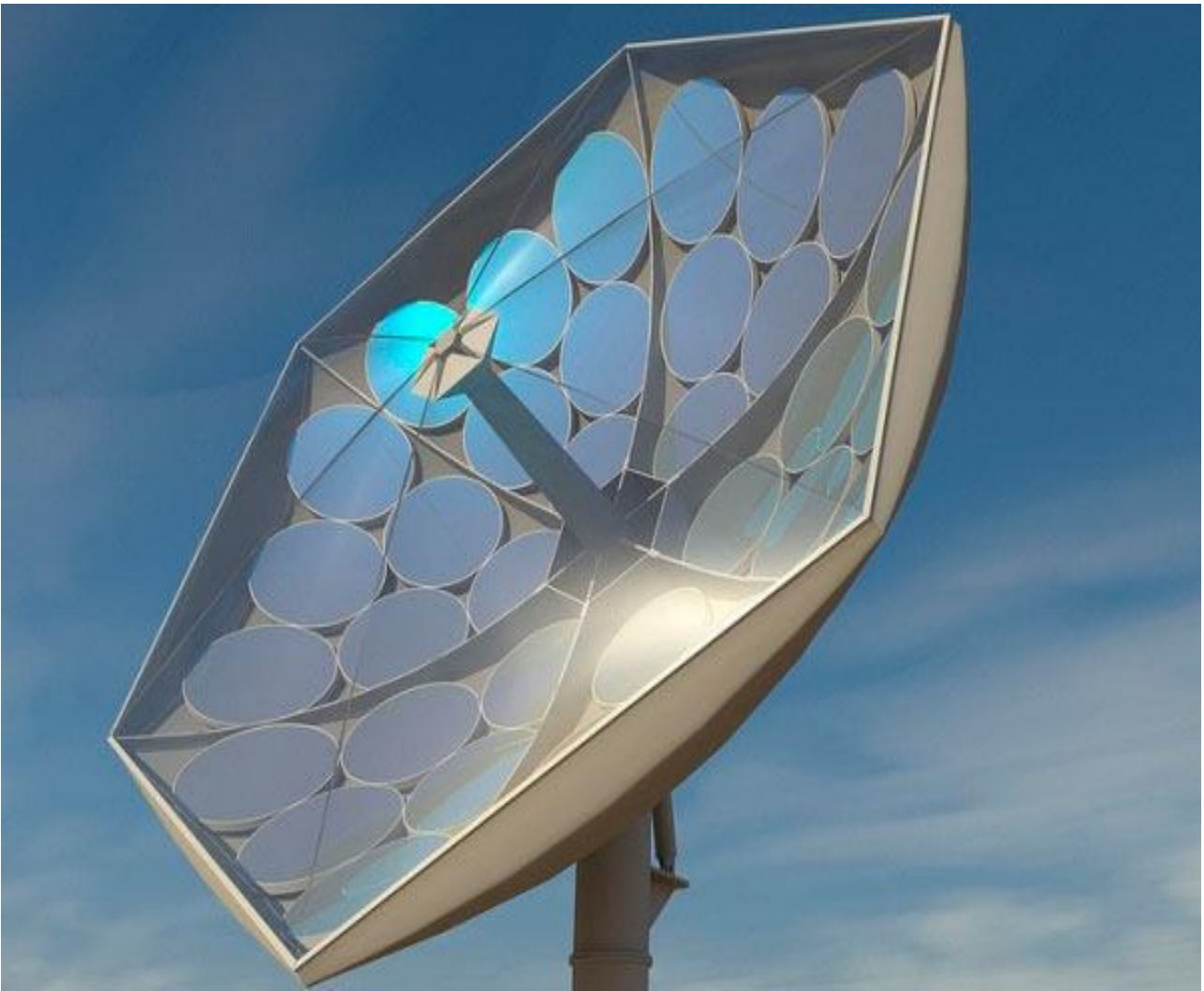


Рисунок 2 – Параболічний концентратор

Цей вид геліоустановки є батареєю параболічних тарілкових дзеркал (схожих за формою із супутниковою тарілкою), які фокусують сонячну енергію на приймачі, розташовані у фокусній точці кожної тарілки. Рідина в приймачі нагрівається приблизно до 1000 градусів за Цельсієм та безпосередньо застосовується для виробництва електричної енергії в невеликому двигуні та генераторі, з'єднаному з приймачем [2].

Завдяки модульному проектуванню, такі системи є оптимальним варіантом для задоволення потреби в електроенергії як для автономних, так і для гібридних споживачів, з'єднаних з електромережами комунальних підприємств. Ця технологія успішно реалізована в цілому ряді проектів.

Геліоцентрична установка баштового типу зображена на рисунку 3.



Рисунок 3 – Геліоцентрична установка баштового типу

У цих системах використовується обертове поле відбивачів-геліостатів. Вони фокусують сонячне випромінювання на центральний приймач, споруджений зверху башти, який поглинає теплову енергію і приводить в дію турбогенератор. Керована комп'ютером двовісева система стеження встановлює геліостати так, щоб відбиті сонячні промені були нерухомі і завжди падали на приймач. Циркулююча в приймачі рідина переносить теплоту до теплового акумулятора у вигляді пари. Пара обертає турбіну для вироблення електричної енергії, або безпосередньо використовується в промислових процесах. Температури на приймачі досягають від 538 до 1482 градусів за Цельсієм. В даних системах також використовуються теплоакумуючі технології, переважно на основі розплавів солей.

Висновки. Параболоциліндричні сонячні концентратори на поточний момент є однією з найбільш розвинених технологій. Найімовірніше, що саме вони в найближчій перспективі будуть використовуватися в промисловості. Завдяки ефективній теплоакумуючій здатності станції баштового типу також можуть стати станціями недалекого майбутнього. Завдяки модульному характеру параболічних концентраторів вони можуть застосовуватися в невеликих установках.

Перелік посилань

1. Солнечные концентраторы. Виды и особенности. Применение [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://electrosam.ru/glavnaja/jelektroobustrojstvo/jelektroobogrev/solnechnye-kontsentratory/>
2. Солнечные тепловые электростанции. Солнечные концентраторы [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.diagram.com.ua/list/alter-energy/alter-energy165.shtml>