

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНИХ СТАВКІВ ДЛЯ ЛОКАЛЬНОГО ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ В ХАРКІВЬКІЙ ОБЛАСТІ

О.О. НІКІТОЧКІНА^{1*}, Л.І. ЛИСЕНКО²

¹магістрант кафедри ЕС, НТУ «ХПИ», Харків, УКРАЇНА

²доцент кафедри ЕС, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харків, УКРАЇНА

*email: nikitchkina.elena@gmail.com

Постійно зростаючі ціни на електроенергію в Україні, погіршення її споживчих якостей у віддалених споживачів, висока вартість підключення до електромереж, а часом навіть неможливість цього, приводять нас до використання альтернативних джерел енергії. Одним з найперспективніших є енергія Сонця. Кількість сонячної енергії, що потрапляє на поверхню Землі протягом тижня, перевищує енергію світових запасів нафти, газу, вугілля та урану разом узятих. Людство використовує всього одну десятитисячну частину цього виду енергії. Один із перспективних методів генерації – це сонячні ставки. Терміном «сонячний ставок» називають водойм обмеженого обсягу, в якому рідиною є соляний розчин зі зростаючою з глибиною щільністю. Це призведе до відсутності або сильного зменшенню конвекція (перемішування шарів), що дає можливість отримання значно високих температур поблизу дна ставка: нижні шари можуть прогріватися до 100°C та вище [1].

Мільйони років існують соляні озера, які є природними тепловими акумуляторами не залежно від географічного розміщення. Прикладом природних сонячних ставок може служити ряд озер в Угорщині та Румунії, а також східне узбережжя Червоного моря. На цьому узбережжі температура поверхневого шару може становити 16 градусів, а на глибині 1,5 м – 48 градусів [1]. Озеро Ванда в Антарктиді прогривається за рахунок променевої енергії Сонця до самого дна на глибину 70 м через прозорий лід товщиною 4 м. Температура води в озері 27°C, а зовні – 50°C [2]. В Україні також існують природні соляні озера, наприклад, в Закарпатській (озеро Кунігунда), Херсонській (озеро Сіваш) та в Харківській області, вода в них багата іонами бромю, цезію, фтору і рубідію. На даний момент вони використовуються для оздоровлення людей.

Соляні ставки також будуються штучно. Саме просте використання таких ставок – це локальне тепlopостачання. Проте їх можна використовувати для локального електропостачання: з'єднання сонячного ставка з паротурбінної установкою, що працює за циклом Ренкіна на водяній парі або легко киплячих агентах, дозволяє виробляти електроенергію. Електрична потужність, яку можна отримати з соляного штучного ставка, складає приблизно 8 Вт/м² [3]. Однак, у зв'язку з низьким температурним інтервалом, в якому буде працювати установка, ККД перетворення теплової енергії в електричну складе 8-10%

У 80-ті роки ХХ століття найбільший за площею ставок створено в Ізраїлі поблизу Мертвого моря. Його площа 250 тис. м² [4]. На ньому була побудована і випробувана паротурбінна фреонова енергетична установка потужністю 5 МВт. Там же був створений експериментальний сонячний ставок з насиченим розчином 95 % хлориду магнію і 5 % хлориду кальцію. Влітку 1984 р. отримана температура 98 °С. Розрахункова температура водойми такого типу може досягати 120 – 150 °С. В 1978 р. з ставку площею 7500 м² отримана електрична потужність 150 кВт. Найбільшим у США є сонячний ставок площею 0,3 га в Ель Пасо (штат Техас). Він приводить в дію турбогенератор Ренкіна потужністю 70 кВт для опріснювача солоної води продуктивністю 20 м³ на добу, а також поставляє технічне тепло на сусідній харчовий комбінат. Під час пікової потужності ця установка здатна виробляти понад 100 кВт·год електроенергії на годину, а обсяг опрісненої питної води становить понад 350 м³ на добу.

Метою даної науково-дослідної роботи є оцінка потенціалу та доцільності використання сонячних ставків на території Харківської області для локального енергопостачання віддалених споживачів.

Об'єктом дослідження в роботі є системи тепло та електропостачання об'єктів, які працюють від сонячного ставка. В процесі дослідження проаналізовано декілька прикладів використання сонячних ставків в світі. Визначені основні питомі теплові та електричні показники сонячних ставків для умов Харківської області, розроблені та розраховані схеми енергопостачання різних об'єктів. Поведено техніко – економічне обґрунтування використання таких джерел енергії.

Використання сонячних ставків вирішують три екологічних проблеми, які пов'язані з використанням звичайних видів палива. По-перше, енергія виробляється без спалювання викопного палива, тим самим зменшуючи забруднення навколишнього середовища. По-друге, зберігаються традиційні енергетичні ресурси. По-третє, сонячні ставки в поєднанні з опріснювальними установками можуть бути використані для очищення забрудненої або мінеральної води, а сам ставок може стати сховищем для соляних відходів. В роботі оцінено екологічний ефект від використання таких ставків.

Список літератури:

1. Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки / Н.В. Харченко. – М.: Энергоатомиздат, 1991. 208 с.
2. Янтовский Е.И. Потоки энергии и эксергии / Е.И. Янтовский. – М.: Наука, 1988. 144 с.
3. Фролов Н.М. Основы гидрогеотермии / Н.М. Фролов. – М.: Недра, 191. 335 с.
4. <http://posolstvo.narod.ru/lib/solar.htm>.