



УДК 631.674.4

Ольховик О. І., к.т.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Ольховик Б. Є., учень 11 класу** (НВК №2 «Школа-Ліцей»)

ВИКОРИСТАННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ ЗРОШУВАЛЬНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГІЇ

Проаналізовані сучасні світові розробки в царині сонячних електростанцій і запропоновані шляхи їх використання на об'єктах водного господарства для отримання електроенергії.

Ключові слова: сонячна електростанція, зрошувальний канал, поновлювана енергія.

Загальновідома світова тенденція поступової відмови від традиційних джерел енергії, пов'язаних з використанням корисних копалин, що видобуваються з земних надр і мають обмежений ресурс. Натомість все ширшого розповсюдження отримують технології використання таких поновлюваних джерел енергії, як вітрова, сонячна, морських хвиль та гідравлічна.

Можна порахувати безліч позитивних моментів від такої заміни так званої «брудної» енергетики на чисту, тому і провідні енергетичні компанії направляють величезні інвестиції в розвиток альтернативної енергетики. Але зі збільшенням масштабів будівництва об'єктів поновлюваної енергетики з'являються і доволі значні проблеми, які належить вирішувати на стадії проектування.

Одним з основних джерел отримання альтернативної енергії є Сонце. Кількість побудованих сонячних електростанцій в світі зростає щорічно. Частка альтернативної електроенергії виробленої з використанням сонячних батарей і колекторів досягає в деяких країнах 50%.

Але для того, щоб розмістити елементи сонячної електростанції необхідні значні площі поверхні землі. Так, щоб отримати 1кВт електроенергії, необхідна площа фотоелектричного елемента повинна складати біля 10 м². Тому неважко порахувати, що площа під сонячними батареями при промисловому виробництві електроенергії складає десятки, а то і сотні га, наприклад площа сонячної електростанції Старокозача в Одеській області – 80 га (рис. 1), сонячна електростанція Вознесеньск потужністю 30 МВт займає площу 60 га (рис. 2).



Рис. 1. Сонячна електростанція Старокозача, Одеська область



Рис. 2. Сонячна електростанція Вознесенськ

А одна з найбільших сонячних електростанцій світу Topaz Solar Farm в Каліфорнії, США, потужністю 550 МВт зайняла площу 5500 га і потужності мають ще нарощуватися (рис. 3).

І якщо для країн, що мають на своїй території пустелі та напівпустелі, можливості пошуку таких величезних вільних площ незайнятих в сільськогосподарському обігу або в інших галузях не є надто обмеженими, то для держав з давно складеною інфраструктурою і браком вільних земель – це значна проблема. Зокрема, це стосується можливостей розміщення сонячних електростанцій і в нашій країні, зважаючи на те що більша частина сільгоспугідь розпайовані і знаходяться у приватній власності, а площі земель запасу та кому-



нальної власності дуже обмежені.



Рис. 3. Сонячна електростанція Toraz Solar Farm, знімок з супутника

Під час експлуатації сонячних електростанцій з'являється ще одна доволі значна проблема, це осідання на сонячних панелях часток пилу, піску, а також забруднення пташиним послідом і, як наслідок, зменшення продуктивності на 15-20% [1]. Для того, щоб очистити панелі від наносів необхідно під час проектування сонячних електростанцій передбачати можливість періодичного їх миття (рис. 4).



Рис. 4. Мийка сонячних панелей

На діючих сонячних електростанціях для цих цілей використовують як мобільні миючі установки, так і влаштовують стаціонарні системи догляду за панелями (рис. 5).

Але у всіх випадках постає проблема наявності води для догляду за сонячними панелями. Як правило, сонячні електростанції будуються в регіонах з гострим дефіцитом води, зокрема прісної.

Так, на вищезгаданій Toraz Solar Farm змушені були бурити цілу систему свердловин для цих цілей, але як показала практика,

часто густо, дебіту існуючих свердловин не вистачає для повноцінного догляду за сонячними модулями.



Рис. 5. Система автоматичної мийки панелей

З метою зменшення впливу наведених негативних факторів на впровадження використання сонячної енергетики в народному господарстві України, авторами пропонується використати для розміщення сонячних енергетичних модулів інфраструктуру існуючих зрошувальних систем. Зрошувальні системи півдня країни (найбільш сприятливого регіону для розміщення сонячних електростанцій) складає біля 1,4 млн га. Головними елементами великих зрошувальних систем, таких як Каховська, Красно-знам'янська, Інгулецька тощо є магістральні та розподільчі відкриті канали (рис. 6). Характерна особливість відкритих зрошувальних каналів – це наявність бокових бERM шириною 3-5 м, призначених для експлуатаційних робіт. Варто відмітити, що сумарна довжина магістральних та розподільчих каналів досягає 1400 км.



Рис. 6. Ділянка Каховського магістрального каналу

Всі площі, які зайняті відкритими каналами, знаходяться у пос-



тійному відводі і належать державі, тому, якщо розмістити на цих каналах структурні елементи сонячних електростанцій, передпроектні узгодження та укладання договорів про грошові компенсації можна здійснювати тільки з одним власником, на відміну від розміщення споруд на сільськогосподарських землях, які мають сотні власників.

Варто відмітити, що думку використати відкрити канали для розміщення елементів сонячної електростанції першими втілили в життя в Індії в рамках проекту Solar canals [2]. В цьому випадку на 15-метрових металевих конструкціях над зрошувальним каналом були розташовані сонячні панелі (рис. 7).



Рис. 7. Розташування сонячних батарей над зрошувальним каналом

Таке рішення з розміщення енергомодулів дозволяє зекономити дефіцитні сільськогосподарські площі, однак, на нашу думку, виникають великі питання щодо можливості проведення ремонтних і експлуатаційних операцій під час роботи зрошувального каналу.



Рис. 8. Гнучкий фотоелектричний модуль

Автором раніше [3] було запропоновано використовувати у водному господарстві новий тип сонячних батарей компанії Renovagen

(рис. 8).



Рис. 9. Намотування гнучкої сонячної батареї на барабан

Сонячний перетворювач цієї фірми являє собою гнучкий фотоелектричний модуль шириною до 5 м та довжиною до 200 м, який при необхідності може бути згорнутий у бухту (рис. 9).

Нами пропонується відмовитися від розміщення сонячних батарей над каналами на громіздких та матеріалоємних металевих конструкціях, що ускладнюють експлуатацію каналів в поливний період, натомість використати бокові берми каналів і розмістити на них гнучкі сонячні модулі (рис. 10).

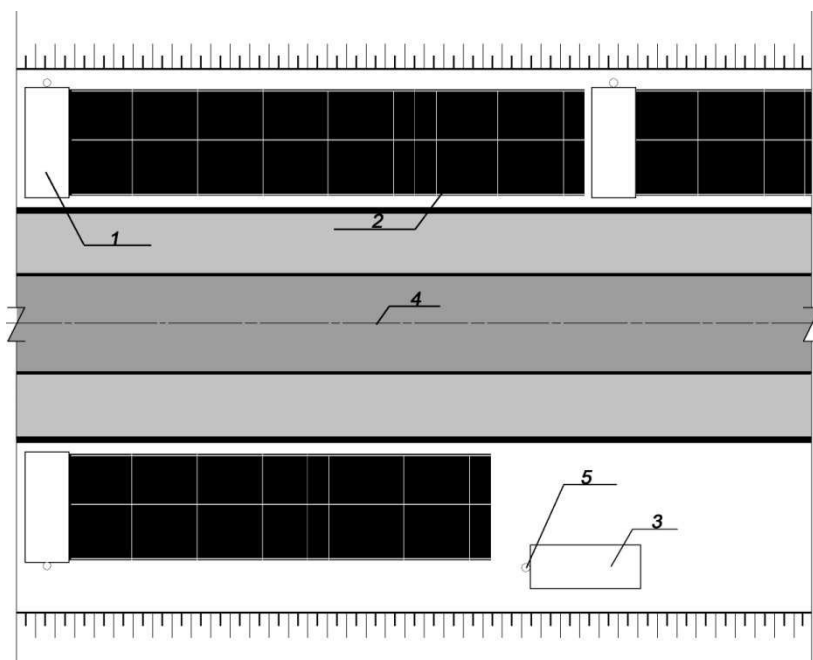


Рис. 10. Гнучкі сонячні батареї на бермах зрошувального каналу
1 – металевий контейнер; 2 – гнучкий фотоелектричний модуль в робочому положенні; 3 – контейнер зі змотаним гнучким модулем в ремонтному положенні; 4 – русло каналу; 5 – металева стійка

Намотані на барабани фотоелементи (2) пропонується розташо-



увати в металевих контейнерах (1) на відстані, що дорівнює довжині гнучких модулів. Контейнери встановлюються на консольну полицю, що з однієї сторони кріпляться до металевої стійки (5) і має можливість обертатися навколо неї (рис. 10).

Така схема дозволяє при необхідності проведення будь-яких експлуатаційних та ремонтних робіт (очистка каналу від наносів, ремонт деформаційних швів, ремонт облицювання каналу тощо) звільнити необхідну ділянку каналу від сонячних батарей, намотавши їх на барабан і розвернувши контейнер з цим барабаном в необхідне положення.

Використання інфраструктури зрошувальних каналів для розміщення елементів сонячних електростанцій дає можливість вирішити одночасно і проблему догляду за чистотою сонячних панелей, оскільки вода для їх мийки завше поруч і в необхідній кількості.

Підсумовуючи викладене у статті, можна зробити висновок, що використання інфраструктури зрошувальних систем для виробництва альтернативної енергії не тільки може вирішити проблеми територіального розміщення сонячних електростанцій та догляду за їх складовими елементами, але і мати відповідні кошти на розвиток водогосподарських систем за рахунок орендної плати від енергогенеруючих компаній, що реалізують отриману енергію за зеленим тарифом.

1. World's largest solar farm is up and running in California. Режим доступу: <https://techxplore.com/news/2014-11-world-largest-solar-farm-california.html>

2. Canal-top PV will save water and produce clean energy in Gujarat, India. Режим доступу: <https://webberenergyblog.wordpress.com/2013/03/23/canal-top-pv-will-save-water-and-produce-clean-energy-in-gujarat-india/>.

3. Ольховик О. І. Можливості використання сонячної енергії в гідромеліорації / Ольховик О. І., Сінгаєвич Д. М. // Вісник НУВГП. – Вип. 4 (68). Серія «Технічні науки». – Рівне : НУВГП, 2014. – С. 361–368. – Бібліогр.: 7 назв.

Рецензент: д.т.н., професор Рокочинський А. М. (НУВГП)

Olkhovyk O. I., Candidate of Engineering, Associate Professor
(National University of Water and Environmental Engineering, Rivne),
Olkhovyk B. Y., Form 11 Student (Educational complex № 2 «School-Lyceum», Rivne)

USE OF INFRASTRUCTURE OF IRRIGATION SYSTEMS FOR THE

PRODUCTION OF ALTERNATIVE ENERGY

The modern world developments in the field of solar power stations are analyzed and the ways of their use at the water management facilities for electricity generation are suggested.

***Keywords:* solar power, irrigation canal, renewable energy.**

Ольховик А. И., к.т.н., доцент (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно), **Ольховик Б. Е., ученик 11 кл.** (Учебно-воспитательный комплекс №2 «Школа-Лицей», г. Ровно)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГИИ

Проанализированы современные мировые разработки в области солнечных электростанций и предложены пути их использования на объектах водного хозяйства для получения электроэнергии.

***Ключевые слова:* солнечная электростанция, оросительный канал, возобновляемая энергия.**
