

Analysis of green technologies integration possibilities with innovative approaches to development of modern river transport infrastructure

Kozlovskiy O. V.

Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv, Ukraine

Abstract. Ukraine is at the forefront of innovative changes in priorities in the direction of shifting the emphasis on types of transportation. By signing the Association Agreement with the EU, Ukraine is obliged to implement the initiatives of the river transport development strategy on the basis of the national transport policy. The purpose and main goals of the Strategy clearly define the prospects for the development of inland water transport in Ukraine and the creation of a competitive, safe and attractive for business inland water transport. Ukraine as a country that supports global trends in the transition to green technologies and environmental management methods of global technological processes.

Keywords: green technologies, river transport, infrastructure, inland waterways, environment.

УДК 620.91:504.062

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАВУЧИХ СОНЯЧНИХ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ

Літвак С.М.¹, Літвак О. А.²

¹кандидат технічних наук, доцент

декан факультету екологічної та техногенної безпеки,

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова,

м. Миколаїв, Україна,

piskyn@mksat.net;

²кандидат економічних наук, доцент

доцент кафедри екології та природоохоронних технологій,

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова,

м. Миколаїв, Україна,

olya.litvak@gmail.com

Анотація. Проведено аналіз перспектив розвитку процесів використання плавучих сонячних фотоелектричних станцій в країнах світу. Обґрунтовано екологічні та інші переваги плавучих сонячних електростанцій у порівнянні з наземними електростанціями. Наявність води сприяє підтримці прийнятної робочої температури сонячних панелей і дозволяє мати більш високий їх ККД.

Ключові слова: сонячне випромінювання, плавучі сонячні електростанції, водні об'єкти, фотоелектричні панелі, потужність, екологічні переваги.

В сучасних умовах одним з перспективних напрямків, що дозволяє значно підвищити ефективність енергозбереження, є розвиток використання поновлюваних джерел енергії. В області сонячної енергетики найбільш перспективними визнані сонячні фотоелектричні станції з прямим перетворенням сонячного випромінювання в електроенергію за допомогою сонячних батарей з кристалічного або аморфного кремнію.

Метод фотоелектричного перетворення сонячного випромінювання забезпечує: максимальну екологічну чистоту процесу перетворення енергії; можливість отримання енергії практично в будь-якому районі; значний термін експлуатації сонячних батарей; не високі витрати на обслуговування сонячної електростанції [1].

Важливою обставиною є той факт, що сонячні фотоелектричні установки відрізняються відносною простотою конструкції, низькою металомісткістю, можуть працювати з однаковою ефективністю в будь-якому діапазоні потужності і на будь-якій географічній широті. Труднощі в практичній реалізації будівництва сонячних електростанцій обумовлені насамперед високою вартістю фотоперетворювачів [2].

Дефіцит земельних ресурсів і неухильне зростання цін на землю змушує звертати увагу на новий вид електростанцій – це плавучі сонячні фотоелектричні станції, які можна розташовувати на поверхні водоймищ, озер, заток і інших водних об'єктів. Всесвітній банк (The World Bank) у 2018 р. випустив звіт «Where Sun Meets Water», в якому мова йде саме про плавучі сонячні електростанції. Станом на вересень 2018 року встановлена потужність плавучих сонячних електростанцій у світі склала приблизно 1,1 ГВт. Відбулося значне зростання потужностей у 2017-2018 роках порівняно із 2014 р, коли загальна встановлена потужність плаваючих сонячних електростанцій у світі склала всього 10 МВт (рис. 1).

За підрахунками авторів звіту від The World Bank світовий потенціал розвитку плавучих сонячних станцій становить приблизно 400 ГВт. В такому випадку фотоелектричними модулями буде покрито 1% поверхні внутрішніх штучних водойм. Якщо ж задіяти для цих цілей 10% їх площі, потенціал, відповідно, зросте в 10 разів – до 4044 ГВт [3].

Країни з обмеженими земельними ресурсами зацікавлені у впровадженні зазначених енергетичних об'єктів. Безумовним лідером у розвитку плавучих сонячних електростанцій вважається Японія. Ця країна володіє передовими технологіями і перша почала розвивати цей напрямок енергетики. Останні роки досить активно розпочалося спорудження плавучих сонячних фотоелектричних станцій в Китаї, Великобританії, США, Бразилії, Індії. Плавучі електростанції також побудовані в Австралії, Кореї, країнах Південно-Східної Азії. Останній регіон представляє найбільший інтерес для їх будівництва і вважається досить перспективним.



Рис. 1. Встановлена потужність плавучих сонячних електростанцій у світі за 2012-2018 роки

Плавуча сонячна електростанція – це комплект сонячних панелей, закріплених на плаваючих платформах. Існують, деякі обмеження, головне з яких стосується типу водної гладі. Для облаштування сонячних електростанцій краще підходять внутрішні водойми, на яких хвильові навантаження протягом року зведені до мінімуму.

Фотоелектричні панелі встановлюються на великих водоймах, таких як резервуари для питної води, кар'єри, озера, іригаційні канали, очисні водосховища тощо. Це особливо корисно для підприємств, робота яких так чи інакше одночасно пов'язана і зі споживанням електроенергії і з водоймами: очисні споруди, водосховища, молочні та рибні ферми, оранжереї – вони просто не можуть дозволити собі витратити зайві площі на землі, проте цілком здатні виділити частину площ на поверхні води [4].

Таким чином, популярність плавучих сонячних електростанцій зростає з кожним роком. Відповідно, у порівнянні з наземними електростанціями плавучі сонячні електростанції мають ряд наступних переваг, в тому числі і екологічних:

- станції не займають земельних ділянок, придатних для вирощування сільськогосподарських культур або для будівництва, що дуже важливо для країн з високою щільністю населення і обмеженими територіями;
- енергетична ефективність панелей плавучих сонячних електростанцій вище, ніж наземних на 11%. Це пов'язано з тим, що сонячні панелі і вся система краще працюють, коли вони охолоджені. Температура над водною поверхнею зазвичай нижче, ніж над ґрунтом, тому теплообмінні процеси відбуваються інтенсивніше. Вода охолоджує електроніку і фотоелементи;
- поверхня води відбиває потоки сонячного світла, тим самим збільшуючи інсоляцію фотоелементів сонячних батарей. Це збільшує ККД панелей і зберігає можливість генерації електроенергії навіть в похмуру погоду;
- плавучі станції є мобільними. Модулі можна швидко розібрати і перемістити в іншу частину водойми;
- можна розміщувати на водосховищах питної води, каналах іригаційних систем, навіть на очисних спорудах. Існують рекомендації щодо комбінування плавучої сонячної станції і споруд гідроенергетики. Займаючи невелику частку площі водосховищ, утворених греблями ГЕС, плавучі сонячні електростанції можуть значно підвищити продуктивність. Таким чином, ці дві технології ідеально доповнюють одна одну;
- електростанцію можна розмістити поблизу споживача. При цьому немає потреби у транспортуванні електроенергії на великі відстані, що вигідно для віддалених, важко-доступних регіонів;
- плавучі платформи для сонячних батарей знижують площу випаровування поверхні водоймища, що запобігає втратам води і є дуже важливим для посушливих регіонів;
- тінь від плавучих платформ обмежує світловий потік, що уповільнює процеси розмноження водоростей;
- плавучі електростанції виробляються з екологічно чистих матеріалів, що не погіршує якість води.

Серед недоліків плавучих сонячних фотоелектричних станцій треба відзначити необхідність використання водостійкого електрообладнання. Оскільки, вода, як агресивне середовище, може викликати корозію металевих елементів сонячних панелей. Найбільш стійкими до руйнівної дії корозії є плавучі платформи, виконані з полімерних матеріалів. Такі конструкції являють собою великогабаритні модулі, виготовлені без швів, методом ротаційного формування. Термін служби зазначеного обладнання – до 50 років.

Деякі екологічні асоціації висловлюють побоювання, що цінні водні об'єкти можуть бути задіяні під установку плавучих сонячних систем, і тому важливо забезпечити, щоб використовувані водойми чи їх ділянки були або деградованими, або вже існуючими штучними водоймами [5]. Ще одним спірним питанням є позиція, згідно з якою водна флора і фауна може бути порушена подібними установками в результаті підвищення температури води у водоймі.

Висновки. Система плавучої сонячної електростанції легко налаштовується під будь-яку конфігурацію мережі, не вимагає ніякого особливого обслуговування, а наявність води сприяє підтримці прийнятної робочої температури панелей і дозволяє мати більш високий їх ККД.

Всі перелічені переваги сприяють подальшому розвитку процесу використання сонячного випромінювання як джерела енергії, що дозволить зменшити обсяг викидів парникових газів і скоротити негативні ефекти зміни клімату на планеті.

ЛІТЕРАТУРА

1. Олійник Ю.С. Використання сонячних батарей в сучасних умовах. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки. 2018. Том 29(68) № 2. С. 220–224.

2. Солнечные фотоэлектрические станции: перспективы, особенности работы и расчёта экономической эффективности / Усков А.Е., Дайбова Л.А. и др. Научный журнал КубГАУ. 2015. №114(10). URL: <http://ej.kubagro.ru/2015/10/pdf/69.pdf>.

3. Where Sun Meets Water. Floating Solar Market Report. World Bank Group, ESMAP and SERIS. 2018. 24 p.

4. Плаваючі сонячні електростанції: переваги та перспективи розвитку. Rentechno. URL: <https://rentechno.ua/ua/blog/floating-solar-panels-market.html>

5. Плавающие солнечные электростанции. URL: <http://electricalschool.info/energy/2180-plavuchie-solnechnye-elektrostantsii.html>.

Ecological aspects of using floating solar photovoltaic stations

Serhiy Litvak¹, Olga Litvak²

¹⁻²Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv, Ukraine

Abstract. The analysis of prospects of development of processes of use of floating solar photovoltaic stations in the countries of the world is carried out. Ecological and other advantages of floating solar photovoltaic stations in comparison with terrestrial power plants are determined. The presence of water helps maintain an acceptable operating temperature of solar panels and allows you to have a higher efficiency.

Keywords: solar radiation, floating solar photovoltaic stations, water bodies, photovoltaic panels, power, environmental benefits.

УДК 504.060:620

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОГО РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ТА ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТЕРИТОРІЙ

Маринець О.М.

кандидат технічних наук,

доцент кафедри екології та природоохоронних технологій

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

м. Миколаїв, Україна,

marinets.aleks@gmail.com

Анотація. Розглянуто інноваційні технології забезпечення стійкого розвитку та захисту навколишнього середовища. Показана актуальність технічних та організаційних інновацій. Для підвищення ефективності енергетичних перетворень в симбіозах запропоновано енергетичні потоки акумулювати роздільно, розташовуючи акумулятори енергії в місцях генерації, акумулятори ексергії - в місцях споживання енергії.

Ключові слова: стійкий розвиток, захист навколишнього середовища, інноваційні технології, джерела енергії, акумулятори енергії.

Вступ. У другій половині ХХ століття на стику екологічних і економічних наук виник цілий ряд нових наукових підходів до природокористування. Протягом останніх десятиліть була усвідомлена необхідність збалансованого розвитку економічних, соціальних і екологічних процесів.

Ще в 1983 р Всесвітня комісія з навколишнього середовища і розвитку (WCED) визначила поняття сталого розвитку як «процесу економічних і соціальних змін, при якому природні ресурси, спрямування інвестицій, орієнтація науково-технічного прогресу, розвиток особистості