

ВИКОРИСТАННЯ ДРОНІВ НА СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯХ

*Гончаров Є. С. студ. (гр. ЕД-71, ФЕА КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Казимір К. С. студ. (гр. ЕД-71, ФЕА КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Сонячні електростанції дають можливість отримувати найбільш доступну та екологічно чисту електроенергію. Ризики, які виникають на різних стадіях проектування та обслуговування сонячних електростанцій вимагають впровадження новітніх технологій. В роботі розглянуті питання доцільності, необхідності, безпечності використання безпілотників в сфері сонячної енергетики.

Ключові слова: сонячна енергетика, дрон, безпілотник, сонячна станція, моніторинг.

Abstract. Solar power plants provide the most affordable and environmentally friendly electricity. The risks arising from the various stages of the design and maintenance of solar power plants require the introduction of new technologies. The paper deals with the expediency, necessity and safety of using drones in the field of solar energy.

Keywords: solar power, drones, solar station, monitoring.

Вступ. Сонячна енергія – це енергія сонця, яка перетворюється у теплову або електричну енергію. Вона є найчистішим і найпоширенішим відновлювальним джерелом енергії. Сонячні технології можуть використовувати цю енергію для різних цілей, включаючи виробництво електроенергії, забезпечення світла або комфортного внутрішнього середовища та нагрівання води для побутового, комерційного або промислового використання [1].

Сонячна індустрія розвивається надзвичайно великими темпами. За 2019 рік було встановлено 94 ГВт потужностей, а глобальна встановлена потужність в світі наразі перевищує 480 ГВт [2].

Найближчим часом кремнієві сонячні батареї, ймовірно, продовжуватимуть зменшувати вартість і встановлюватимуться у великій кількості. У Сполучених Штатах передбачається, що ці витрати зменшать сонячну енергію, вироблену щонайменше на 700% до 2050 року [3]. Тим часом дослідження альтернативних конструкцій для більш ефективних і менш дорогих сонячних батарей будуть продовжуватися. Через багато років ми, швидше за все, побачимо альтернативи кремнію на наших сонячних станціях та дахах, що допомагають забезпечити чисті та відновлювані джерела енергії. Ці вдосконалення і надалі ставатимуть можливими завдяки збільшенню масового виробництва сонячних батарей та нових технологій, які роблять панелі дешевшими та ефективнішими.

За останні кілька років безпілотники стали широко використовуватися на різних підприємствах і їм вдалося поширитися на ті галузі, які не змінювалися роками. Від швидких поставок у годину пік до сканування

недосяжної військової бази, безпілотники виявляються надзвичайно корисними у місцях, де людина не може досягти або не в змозі виконати їх вчасно та ефективно (рис. 1).



Рис. 1. Використання дрону для аналізу роботи СЕС.

Аналіз стану питання. В області сонячної енергетики велика кількість людей виконують монотонну роботу, з якою пов'язано багато ризиків. Використання нових технологій дасть змогу залучити меншу кількість людей та може підвищити продуктивність і прискорити цикли проектування, саме тому ця тема є актуальною.

Мета роботи: Проаналізувати переваги, можливості застосування та приклади використання безпілотників при проектуванні та оперуванні сонячними електричними станціями (СЕС).

Методики, матеріали і результати дослідження. Відповідно до звіту, нещодавно оприлюдненого Міжнародним агентством з відновлювальної енергетики, близько 3,6 млн. працівників працюють у компаніях, що займаються перетворенням сонячної енергії в електричну. Всі ці люди задіяні на різних стадіях проектування і оперування сонячних електростанцій.

Розглянувши повний енергетичний цикл, можна довести, що загальний ризик на одиницю виробленої електроенергії в сонячній індустрії досить великий. Це пояснюється розсіяною природою енергії, що надходить. Як наслідок, необхідна велика кількість матеріалів і роботи для вироблення одиниці енергії.

Професійні ризики присутні під час встановлення обладнання, а також під час проведення ремонтних робіт. Найбільш серйозними та найбільш поширеними травмуваннями є падіння з висоти, ураження електричним струмом, а також це сонячні опіки, викликані тривалою дією сонячного

випромінювання.

Використання безпілотників у сонячній промисловості відкриває нові можливості та спрощує існуючі види робіт. Проектування будь-якої СЕС починається з аналізу ділянки землі чи даху, на якій будуть розміщені фотоелектричні модулі. Зазвичай, вихідними даними є фото зроблені супутником та он-лайн карти. Дрон дає змогу отримати необхідну інформацію для топографічного моделювання кращої якості, оцінити затінення ділянки, розташовані поруч об'єкти та проаналізувати важко доступні частини об'єкта без ризику отримати травму.

Правильне моделювання сонячної електростанції дозволяє враховувати індивідуальні особливості обраного майданчика для будівництва як земельної ділянки, так і даху будівлі. Враховуються орієнтація майданчика по сторонах світу, вплив сусідніх об'єктів, а саме затінення, особливості сонячної інсоляції та клімату місцевості. Також необхідно підібрати відповідне обладнання, яке буде достатньо оптимізованим між собою.

Протягом будівництва, проліт безпілотника може забезпечити звітність прогресу, контроль якості та легше управління проектом. Спеціальні дрони запускають для вивчення місцевості, потенційно придатної для будівництва. Після цього, розробники вивчають отримані данні, створюють комп'ютерну модель та розробляють оптимальну схему розташування панелей відповідно заданій місцевості. Це дозволяє на 90% швидше спроектувати максимально ефективну сонячну станцію на обраній території.

Обслуговування сонячних панелей це довгий та трудомісткий процес. Без дронів, перевірки, як правило, виконуються людьми. Для сонячних ферм великої потужності це означає або об'їжджати сотні гектарів і проводити кропіткий процес огляду тисяч панелей та їх окремих частин вручну або інспектувати лише вибірку панелей для виявлення системних проблем. Для аналізу роботи панелей сонячної станції на 100 МВт дві людини витрачають 30 днів. У деяких випадках може використовуватися невеликий літак. Проте, навіть при ретельному огляді не завжди можливо точно виявити модуль, що вийшов зі строю або те що його генерація понизилась.

Завдяки дронам та відповідному програмному забезпеченню, за короткі терміни можна проаналізувати стан всіх модулів системи, знайти та здійснити відповідні ремонтні роботи.

Звичайно, огляд систем на даху та лінії електропередач, до яких підключається сонячна станція, передбачає ризик падіння з висоти, а також електричних опіків. Суттєво зменшити ризики дозволяє фотозйомка дронами. За допомогою цієї технології стало можливо робити огляд обладнанням на рахунок забруднень і зовнішніх пошкоджень дистанційно.

Прикладом вдалого застосування дронів є компанія BAYWAR.E. У 2017 вона зіткнулась з проблемою моніторингу, оскільки через вологий клімат це ставало небезпечно для працівників. Тоді компанія розробила власну технологію безпілотної термографії. Завдяки цій методології BAYWAR.E., значно вдосконалила роботу станції та значно розвинула інфрачервоне

обстеження [4]. Надалі компанія планує реалізувати прогнозування можливих аварій та несправностей.

Висновки. В умовах сьогодення популярність дронів обумовлена потенційним поліпшенням умов праці. В галузі сонячної енергетики можливо їх використання на всіх стадіях проєктів: від дослідження ділянки до моніторингу та демонтажу. Як результат спорудження сонячних електростанцій стане більш автоматизованим процесом, що дасть можливість значно зменшити кількість виникнення опіків, падінь з висоти, уражень електричним струмом, а це, в свою чергу збільшить рентабельність використання сонячної енергетики в цілому.

Науковий керівник: Землянська О. В., ст. викл. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Література

1. Охорона праці та цивільний захист: Підручник / О. Г. Левченко, О. І. Полукаров, В. В. Зацарний, Ю. О. Полукаров, О. В. Землянська. За ред. О. Г. Левченка. – Київ: Основа, 2019.

2. Цимбал Б. М., Чорний В. С. Попередження професійних ризиків при установці та обслуговуванні сонячних панелей: мат. XIV Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, курсантів та студентів «Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності»: Львів: ЛДУБЖД, 2019. С. 336-338.

3. Renewable Energy and Jobs Annual Review 2019, IRENA. URL: <https://www.irena.org>.

4. Drones in Energy Operations Drones in Solar Benefits, Use Cases, and Best Practices for Drones in the Solar Industry Today, Measure. URL: https://www.measure.com/hubfs/PDF%20Resources/Drones_Solar.pdf.