

**Артем ПАСЬКО**  
здобувач вищої освіти  
*Науковий керівник:*  
*викладач Лілія ГОЛИНСЬКА*  
ВСП «Кам'янець-Подільський фаховий коледж  
Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»  
м. Кам'янець-Подільський

## **ПРОБЛЕМАТИКА СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ**

Через відносно замалу величину сонячної постійної, для сонячної енергетики потрібне використання великих площ землі під електростанції (наприклад, для електростанції потужністю 1 Гвт, це може бути декілька десятків квадратних кілометрів). Проте, цей недолік не такий великий, наприклад, гідроенергетика виводить з користування значно більші ділянки землі. До того ж фотоелектричні елементи на великих сонячних електростанціях встановлюються на висоті 1,8–2,5 метра, що дозволяє використовувати землі під електростанцією для сільськогосподарських потреб, наприклад, для випасу худоби.

Проблема знаходження великих площ землі під сонячні електростанції, вирішується у разі застосування сонячних аеростатних електростанцій, придатних як для наземного, так і для морського і для висотного розташування.

Потік сонячної енергії на поверхні Землі дуже залежить від широти і клімату. У різних місцевостях, середня кількість сонячних днів в році, може дуже сильно відрізнятись.

### **Технічні проблеми**

Сонячна електростанція не працює вночі і недостатньо ефективно працює у ранкових і вечірніх сутінках. При цьому пік електроспоживання припадає саме на вечірні години. Крім того, потужність електростанції може стрімко і несподівано коливатися через зміни погоди. Для подолання цих недоліків потрібно або використовувати ефективні електричні акумулятори (дотепер це невирішена проблема), або будувати гідроакумулявальні станції, які теж займають велику територію, або використовувати концепцію водневої енергетики, яка також поки далека від економічної ефективності.

Проблема залежності потужності сонячної електростанції від часу доби і погодних умов вирішується у разі сонячних аеростатних електростанцій.

- Висока ціна сонячних фотоелементів. Ймовірно, з розвитком технології цей недолік подолають. В 1990–2005 рр. ціни на фотоелементи знижувалися в середньому на 4 % на рік.
- Недостатній ККД сонячних елементів (ймовірно, буде незабаром збільшений).
- Поверхню фотопанелей потрібно очищати від пилу і інших забруднень. За їх площі в декілька квадратних кілометрів, це може викликати утруднення.

- Ефективність фотоелектричних елементів помітно зменшується при їх нагріванні, тому виникає потреба в установці систем охолодження, зазвичай водяних.
- З кожним роком експлуатації ефективність фотоелектричних елементів знижується.

#### Екологічні проблеми

Незважаючи на екологічну чистоту отримуваної енергії, самі фотоелементи містять отруйні речовини, наприклад, свинець, кадмій, галій, арсен тощо, а їх виробництво споживає велику кількість інших небезпечних речовин. Сучасні фотоелементи мають обмежений термін служби (30-50 років), і масове їх застосування поставить найближчим часом складне питання їх переробки.

Останнім часом починає активно розвиватися виробництво тонкоплівкових фотоелементів, у складі яких міститься всього близько 1 % кремнію. Завдяки низькому вмісту кремнію тонкоплівкові фотоелементи дешевші у виробництві, але поки мають меншу ефективність. Так, наприклад, в 2005 р. компанія «Shell» ухвалила рішення зосередитися на виробництві тонкоплівкових елементів, і продала свій бізнес з виробництва кремнієвих фотоелектричних елементів.

#### Освітлення будівель

За допомогою сонячного світла можна освітлювати приміщення в денний час доби. Для цього застосовують світлові колодязі. Простий варіант світлового колодязя - отвір у стелі.

Світлові колодязі застосовуються для освітлення приміщень, що не мають вікон: підземні гаражі, станції метро, промислові будівлі, склади, в'язниці, та інше.

Сонячна енергія широко використовується як для нагрівання води, так і для виробництва електроенергії. Сонячні колектори виготовляються з доступних матеріалів: сталь, мідь, алюміній тощо, тобто без застосування рідкісного і дорогого кремнію. Це дозволяє значно скоротити вартість устаткування, і отриманої на ньому енергії.

Сонячні теплові колектори, Інформаційним управлінням з енергетики США, поділяються на низько-, середньо-, і високотемпературні колектори. Низькотемпературні колектори є плоскими плитами і звичайно використовується для підігріву плавальних басейнів. Середньотемпературні колектори також, як правило, плоскі плити, але використовуються для підігріву води для житлового та комерційного використання. Високотемпературні колектори зосереджують сонячні промені за допомогою дзеркал і лінз і, як правило, використовуються для виробництва електроенергії.

*Сонячна енергія для обігріву, охолодження, вентиляції та технологічних потреб*, може бути використана для покриття частини витрат на енергію. Теплова маса матеріалів зберігає сонячну енергію протягом дня, і звільняє цю енергію коли стає холодніше. Загалом до теплової маси, відносяться кам'яні матеріали, бетон і вода. За розміщення теплових мас слід розглянути низку чинників, таких як клімат, рівень денного світла, тіней та інших умов. За умов правильно підключення теплові маси можуть пасивно підтримувати затишну

температуру при скороченні споживання. Теплова енергія маси ґрунту, також може бути використана для зберігання тепла між сезонами і дозволяє використати сонячну теплову енергію для опалення приміщень у зимовий час.

*Сонячна теплова енергія як активне сонячне опалення.* Типова конструкція побутової сонячної системи опалення складається з сонячної панелі (або сонячного колектору) з теплообмінною рідиною, що проходить через нього, транспортуючи зібрану теплову енергію для корисного застосування, як правило, до гарячої води цистерни або домашніх радіаторів. Сонячні панелі розташовані в місці з гарним рівнем освітлення протягом дня, найчастіше на даху будівлі. Насос штовхає теплообмінну рідину (часто щойно очищену воду) за допомогою панелі управління. Тепло таким чином збирається та передається на ошадний контейнер.

Також можливе використання пасивного сонячного опалення, яке не потребує електричного або механічного обладнання, і може розраховувати на дизайн і структуру будинку для збирання, зберігання і розподілення тепла будівлею. Деякі пасивні системи, використовують незначну кількість звичайної енергії для керування заслінками, віконницями, нічними ізоляційними та іншими пристроями, що підвищують рівень збору, зберігання, використання та зниження небажаного теплообміну сонячної енергії.

### **Список використаних джерел**

1. Енергозбереження та енергетичний менеджмент. Бакалін Ю. І. – Харків: БУРУН і К, 2006. – 320 с., 55 іл.
2. Гришко А. В., Перебийніс В. І., Рабштина В. М.. Енергозбереження в сільському господарстві (економіка, організація і управління). – Полтава, 1996. – 280 с.
3. Драганов Б. Х., Пчолкін Ю. М. Економія енергоресурсів у сільському господарстві. – К.: Урожай, 1983. – 80 с.
4. Про енергозбереження: Закон України / Постанова верховної Ради України № 275 94 – ВР від 1 липня 1994 р.

**Владислав ПАСЯК**

магістрант

*Наукові керівники:*

*канд.техн.наук, доцент Павло ПОТАПСЬКИЙ*

*асистент Микола ВУСАТИЙ*

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

## **АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ВРАХОВУЮЧИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЮ, ВИРОБЛЕНУ НА ВІТРОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯХ**

Втрати енергії в мережі є одним з ключових факторів, що впливають на економічну експлуатацію енергетичних систем. Тому точний розрахунок втрат