

УДК 621

Немикіна О.В., Авдєєв І.В.

канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРО ВИБІР КІЛЬКОСТІ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ ПРИ ЗАДАНОЇ ПОТУЖНОСТІ АВТОНОМНОЇ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Структура автономної сонячної електростанції (АСЕ) показано на рис. 1. АСЕ складається з фотобатареї, акумулятора, інвертора, контролера заряду-розряду. Навантаження АСЕ: споживачі змінної та постійної напруги.

Фотоелектричні (сонячні) модулі або панелі збирають з фотоелементів, а з модулів відповідно фотобатареї або сонячні батареї. Фотобатареї, які працюють на спільне навантаження, утворюють електростанції.

Для акумулювання електричної енергії використовується акумуляторна батарея. Для живлення споживачів змінним струмом або генерації енергії в мережу на виході АСЕ використовується інвертор напруги.

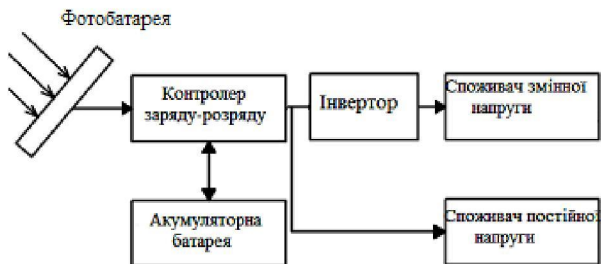


Рисунок 1 - Структура автономної сонячної електростанції.

Основною складовою АСЕ є модулі, ефективність яких, залежить від рівня сонячної радіації, кута нахилу та ін. Ефективність фотобатареї залежить від виду з'єднань між собою панелей (паралельне або послідовне).

Розрахунок сумарної потужності сонячної батареї необхідний для правильного вибору кількості та потужності модулів. Потужність сонячної батареї повинна забезпечити необхідною кількістю електроенергії для будинку, ферми або ін. з урахуванням значення сонячної радіації для даного району.

При виборі типу фотоелектричних модулів для АСЕ вирішальним критерієм, як правило, є вартість одного Вт пікової потужності. Зазвичай модулі розташовують на дахах будинків, або вбудовують в фасадні стіни, що дозволяє економити будівельні матеріали, а також робить модулі сучасним елементом дизайну будівель.

Кількість необхідних сонячних модулів та їх потужність залежить від розміру майданчика для розміщення модулів та значення сонячної радіації.

Значення сонячної інсоляції різне і залежить від району та пори року. Слід враховувати орієнтування майданчика, який сприймає енергію сонця. Рекомендується щоб майданчик для кріплення модулів був направлений на південь. Для підвищення рівня генерації використовують зміну орієнтації панелей на сонце впродовж року та впродовж дня. Зміну можна проводити за допомогою сонячних трекерів або вручну. Для окремих будинків, ферм найбільш поширене стаціонарне встановлення сонячних панелей на даху будівлі): Для м. Запоріжжя нахил сонячних панелей дорівнює $47^{\circ} + 15^{\circ} = 62^{\circ}$ (в тих випадках, коли АСЕ працює цілий рік панелі розташовують під кутом до горизонту більшим широти місцевості на 15°).

Обираємо розміщення модуля - менша сторона модуля паралельна землі на даху будинку з розмірами: площа $S=90\text{м}^2$ ($A = 15\text{м}$; $B = 6\text{м}$).

Сумарна потужність фотоелектричних модулів з урахуванням балансу потужностей розраховується за формулою [2]. Значення сонячної радіації наведено в довідковій літературі [1]. Сумарна потужність сонячних модулів АСЕ у разі цілорічного використання обирається коли сонячна інсоляція мінімальна - це зимовий період (грудень). Обираємо декілька варіантів кількості та потужності модулів. Розміщення необхідної кількості модулів виконується в один ряд, в декілька рядів (відповідно до розмірів даху будинку) що забезпечує встановлену потужність АСЕ. ($P_{\text{вст}}=4,5\text{кВт}$). Шляхом перебору вартості модулів, які мають різні співвідношення між потужністю та вартістю одного модуля з декількох варіантів обираємо один що забезпечує парну кількість модулів та найменшу вартість.

В результаті аналізу даних можна встановити, що розміщення 14 модулів на даху будівлі з потужністю модуля 335 Вт забезпечує вартість модулів – 3584у.о., та характеризується сумарною потужністю модулів 4,7 кВт. Модулі з'єднуються паралельно. Напруга шини постійного струму (напруга основної шини живлення) дорівнює напруги обраного модуля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Солнечная инсоляция – справочные таблицы [Электронный ресурс]. // Альтернативная энергетика: сайт URL: <http://alternativenergy.ru/solnechnaya-energetika/312-solnechnaya-insolyaciya.html> (дата обращения: 27.12.2019).
2. Методичні вказівки з вивчення дисципліни "Поновлювальні та альтернативні джерела енергії" та контрольні завдання для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» всіх форм навчання /Укл.: О.В. Немикіна,- Запоріжжя: ЗНТУ, 2019 – 43 с.