

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
за матеріалами X Всеукраїнської науково-практичної конференції
«ЕЛЕКТРОННІ ТА МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ:
ТЕОРІЯ, ІННОВАЦІЇ, ПРАКТИКА»

20 грудня 2024 року



Полтава 2024

УДК 621.316

І.О. Єндіяров, магістрант,

Н.В. Єрмілова, к.т.н., доцент

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЄКТУ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ КОМУНАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ БАГАТОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ

При зростаючих цінах на енергоносії та можливих відключеннях електроенергії відновлювані джерела енергії набувають дедалі більшої популярності. Сонячна енергетика дозволяє забезпечити стабільне електропостачання незалежно від централізованої енергомережі, що є критично важливим для багатоповерхових житлових будинків.

Географічне розміщення України має досить непогані показники щодо річної інсоляції поверхні. У середньому на всій території України значення сонячної інсоляції становить близько 1000 кВт·год на м² поверхні за рік [1]. Але це не означає, що з 1 м² сонячної панелі можна отримати 1000 кВт·год на рік, оскільки існують значні втрати при перетворенні цієї енергії, які можуть сягати 30%. Для зменшення забруднення навколишнього середовища, яке відбувається при виробництві електричної енергії, в Україні було прийнято рішення заохочувати вироблення сонячної електроенергії юридичними та фізичними особами, тобто запроваджено так званий «Зелений» тариф, який діятиме до 2030 року. Дуже важливим є те, що під час військового стану можливі аварійні відключення подачі електроенергії протягом тривалого часу, тому буде припинена робота ліфтових установок, аварійного освітлення сходових клітин, внутрішньо-домових переговорних пристроїв передачі даних. Внаслідок цих причин дана робота є дуже актуальною.

Розроблення проєкту сонячної електростанції (СЕС) включає кілька етапів роботи:

1. Аналіз електричного навантаження та споживання енергії будинком

В роботі було проведено аналіз електроспоживання та пікових навантажень для визначення необхідної потужності сонячної електростанції (СЕС) з урахуванням сезонних коливань. Було виявлено, що споживання комунального навантаження одного під'їзду складає 5700 кВт·год в місяць. Передбачається, що для безперебійного електропостачання комунального навантаження одного під'їзду потрібно 5,9 кВт. В будинку п'ять таких під'їздів, у кожного проєктується власна система безперебійного електропостачання комунального навантаження.

2. Вибір та проєктування елементів СЕС

В результаті розрахунку навантажень для реалізації проєкту обрано монокристалічні фотопанелі типу Longi Solar LR7-72HGD-600M 600Вт двостороння [2]. Визначено оптимальне розташування панелей на даху будинку

для максимального захвату сонячного випромінювання. Обрано гібридний інвертор типу Rayssa 48 В, потужністю 8600 Вт, на струм 150 А, розроблено схему підключення інверторів для ефективного перетворення та передачі енергії.

3. Акумуляування та управління енергією

Було розраховано, що для надійного електропостачання на кожен під'їзд необхідно мати 8 літій-залізо-фосфатних акумуляторів типу Керworth LiFePO₄ 48V/100AH (5100W*h) з великою ємністю для забезпечення живлення в умовах недостатнього освітлення та при тривалих відключеннях мережевої напруги. Розроблено систему управління, що забезпечує безперебійне постачання електроенергії за рахунок акумуляування надлишків.

4. Економічне обґрунтування проєкту

Проведено аналіз вартості встановлення, обслуговування та експлуатації СЕС, а також розраховано термін окупності, який складає близько 5 років. Дослідження показало економічну доцільність впровадження проєкту у багатоповерхових житлових будинках.

5. Результати та висновки

Розроблений проєкт СЕС здатний забезпечити безперебійне енергопостачання з урахуванням потреб комунального навантаження багатоповерхового будинку [3]. Проєкт має перспективу впровадження в житлових комплексах для зниження залежності від центрального електропостачання.

ЛІТЕРАТУРА:

1. PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System) Інструмент для розрахунку потенціалу сонячної енергетики в будь-якому регіоні [Електронний ресурс] – режим доступу: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/

2. Типи сонячних панелей [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.scribd.com/document/476019352/2nd-half/>

3. Solar Power Europe. Глобальна платформа з даними, рекомендаціями та стандартами в галузі сонячної енергетики [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.solarpowereurope.org/>

4. NREL (National Renewable Energy Laboratory) Джерело наукових досліджень та симуляцій у галузі відновлюваної енергетики [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.nrel.gov/>

DEVELOPMENT OF THE SOLAR POWER PLANT PROJECT TO ENSURE UNINTERRUPTED ELECTRICITY SUPPLY OF THE MUNICIPAL LOAD FOR A MULTI-STOREY BUILDING

I. Yendiyarov, Master's Student,

N. Yermilova, PhD (Engineering), Associate Professor

National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"