

1. Висока вартість обладнання. Сонячна станція у довгостроковій перспективі принесе значну вигоду, але зразу потрібно буде вкласти чималі кошти на обладнання;
2. Мінливість ефективності. Чим більша інтенсивність сонячного випромінювання, тим більшим буде кількість полуденної енергії. У наших широтах влітку ефективність від роботи станції значно перевищує зимовий період;
3. Потрібність вільних площ землі, які знаходяться на відкритих ділянках під прямими сонячним промінням.

Основні види сонячних панелей

Монокристалічні. Кожна чарунка таких панелей складається з монокристала кремнію. Вони мають найвищий рівень ККД, який становить 17–25 %, та термін служби 20–25 років. Ці панелі легко впізнати за зовнішнім виглядом – чарунки мають форму квадрата зі зрізаними кутами та однорідний темно-синій або чорний колір. Монокристалічні сонячні панелі є найдорожчими та водночас найбільш ефективними в перерахунку на кількість кВт, які можна отримати з одиниці площі.

Полікристалічні. Полікристалічні сонячні панелі виготовляють з кремнію з домішками. Чарунки мають форму звичайного квадрату та неоднорідний колір. ККД таких панелей становить 15–18 %. Вони потребують значно більших площ, ніж монокристалічні панелі. Водночас технологія їхнього виробництва більш проста та дешева, тож вартість таких панелей нижча у порівнянні з монокристалічними.

Список використаних джерел

1. Матеріал з Вікіпедії, Сонячна енергія та Земля: <http://surl.li/dydtx>
2. Сонячні станції на землі, переваги та недоліки: <http://surl.li/msxve>
3. Види панелей: <http://surl.li/lzffq>

Максим САКАЛА

здобувач вищої освіти

Наукові керівники:

асистент Олег ГОРБОВИЙ

канд. техн. наук, доцент Віктор ДУБІК

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЮЄМИХ ЛАМП ЗОВНІШНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ

Вуличне освітлення має бути комфортне та енергоощадне. Воно є одним з важливих критеріїв безпеки руху. Вуличне освітлення створює також вечірній вигляд міста в цілому, формує його штучне світлове середовище.

Вуличне освітлення це комплекс засобів підтримки оптичної видимості в темний час доби та створення унікальної атмосфери. Вуличне освітлення суттєво відрізняється від внутрішнього, оскільки зовсім по-іншому монтується, використовується при інших умовах, має інший дизайн і призначення. Найчастіше для цього використовують різні джерела освітлення, закріплені на стовпах, будівлях та інших опорах.

Вуличне освітлення відрізняється своєю різноманітністю та універсальністю, їхнє світло може бути як спрямованої дії, так і розсіяне. Вуличне освітлення можна поділити на два типи: 1. основне; 2. декоративне.

Основне освітлення забезпечує безпеку руху на вулицях міста в темний час доби. Світло на проїжджих дорогах та тротуарах допомагає автолюбителям і пішоходам в орієнтації в просторі. Для цього встановлюються ліхтарі вздовж вулиць, які щодня включаються з настанням вечора. Практика показує, що при достатньому освітленню доріг значно знижується ймовірність дорожньо-транспортних пригод.

Головним представником джерел основного вуличного освітлення є консольні вуличні світильники. Яскравість спектру випромінювання вуличних світильників вибирають в залежності від інтенсивності вуличного руху: чим активніший рух, тим яскравіше повинна бути освітлена ділянка дороги. Велика увага при цьому приділяється питанню грамотного розташування освітлювальних пристроїв. Це теж впливає на якість освітлення.

Не слід залишати без уваги і такі джерела основного вуличного освітлення, як прожектори, які характеризується високою світловою віддачею. Ось тільки висвітлюють вони, як правило, не самі дороги, а автостоянки та інші об'єкти, які потребують охорони. Також вони використовуються для створення точкового освітлення, підсвічування будівель чи зовнішньої реклами. В сучасних прожекторах зазвичай використовують галогенні лампи розжарювання або світлодіоди.

Особлива категорія світильників, які також забезпечують вуличне освітлення – це так звані декоративні світильники. Грамотно сплановане декоративне освітлення підкреслить красу ландшафту та створить унікальний нічний вигляд ділянки.

Незалежно від того чи це будівля, чи пам'ятник, гра світла і тіні може приховати недоліки та виділити і зробити доступними для сприйняття ті сторони архітектурного шедевра, які не виділялися в денний час.

Сучасне виробництво світильників дозволяє використовувати їх в складних погодних умовах завдяки міцному корпусу та високому класу захисту від впливу несприятливих зовнішніх факторів.

Вуличне освітлення - невід'ємна частина будь якої прибудинкової ділянки і потрібне воно не тільки в цілях безпеки в темний час доби, а й для того, щоб прикрасити собою територію, надати більш комфортну і затишну атмосферу.

Наступним етапом модернізації системи вуличного освітлення є її автоматизація та диспетчеризація. Актуальність даного дослідження полягає у

необхідності регульованого освітлення центральних та найбільш густонаселених вулиць міста, на яких розташовані соціально важливі об'єкти такі як школи, садочки, лікарні, торговельні заклади тощо, проходять рейсові маршрути громадського транспорту, а також регулюванням освітленням в найбільш віддалених населених пунктах міста до яких відсутня можливість частого і швидкого виїзду. Проблема належного і, водночас, енерго-ощадного освітлення вулиць є актуальною та нагальною для жителів міст та мешканців сільських населених пунктів. Окрім того, реалізація заходів дає змогу ліквідувати незручності, пов'язані з несприятливими погодними умовами для руху транспорту, пішоходів, зменшити показники травматизму в нічний період.

Завдяки реалізації економічного проекту диспетчер зможе автоматично керувати увімкненням та вимкненням вуличної мережі та оперативно виявлятиме поломки. Керування системою здійснюватиметься за графіком, розробленим індивідуально для кожного населеного пункту та з урахуванням місцевих особливостей. На спеціальній карті виведені всі пункти включення і диспетчер зможе бачити, у якому місці сталась поломка та навіть виявляти її можливі причини. За допомогою такої системи можна буде контролювати використання електроенергії та виявляти надмірне її споживання. Також контролювати та регулювати включення та вимкнення освітлення вулиць в різні періоди року. Ремонтні бригади змушені витратити багато часу для виявлення місця поломки і тому мешканці деяких вулиць протягом досить довгого терміну можуть залишатись без вуличного світла.

Тому встановлюють спеціальні шафи управління зовнішнім освітленням (ШУЗО), які містять датчики, що автоматично передають на диспетчерську, де саме відбувся збій чи поломка. Соціальний аспект вирішення проблеми полягає в покращенні умов життя мешканців громади, зокрема – покращення освітлення населених пунктів та забезпечення своєчасної і безперебійної роботи мережі вуличного освітлення. Економічний аспект вирішення проблеми полягає в скороченні витрат на освітлення вулиць та на утримання працівників, які обслуговують мережу вуличного освітлення, шляхом забезпечення своєчасного включення та виключення освітлення, скорочення часу на виявлення несправностей в мережі та їх усунення.

Список використаних джерел

1. Дубік В. М., Горбовий О. В., Камишлов В. Г. Статичні підпорядковані системи автоматичного керування швидкістю елект-роприводів постійного струму управляємими тиристор-ними випрямлячами // Сучасні проблеми землеробської механіки: збірник наукових праць XVIII міжн. Наук. конф. (16–18 жовтня 2017 р., м. Кам'янець-Подільський). – Тернопіль : Крок, 2017. – С. 83–85.
2. Дубік В. М., Горбовий О. В., Камишлов В. Г. Астатичні підпорядко-вані системи автоматичного керування швидкістю еле-ктроприводів постійного струму управляємими тиристорними випрямлячами // Сучасні проблеми землеробської механіки: збірник наукових праць XVIII міжн. Наук. конф. (16–18 жовтня 2017 р., м. Кам'янець-Подільський). – Тернопіль : Крок, 2017. – С. 85–87.

3. Михайлова Л. М., Камишлов В. Г., Дубік В. М., Горбовий О. В. Дослідження перехідних процесів в системах підпорядкованого регулювання швидкості (е.р.с.) двигуна постійного струму із задатчиками інтенсивності // Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Випуск 30, 2019.
4. Дубік В. М., Горбовий О. В., Ткач О. В. Організація проходження виробничої електромонтажної практики з предмету «Монтаж електрообладнання та систем керування» студентам спеціальності 141 спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітнього ступеня «Бакалавр»: збірник наукових праць III міжнародної конференції 4 жовтня 2019 р. Ч1 (ПДАТУ, м. Кам'янець-Подільський). – Тернопіль: ФОП Осадца Ю. В., 2019. – 240 с.

Денис САНІЦЬКИЙ

магістрант

Наукові керівники:

канд.техн.наук, доцент Павло ПОТАПСЬКИЙ

канд.техн.наук, доцент Олександр КОЗАК

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

ПРОБЛЕМИ БАЛАНСУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ З ВІДНОВЛЮВАЛЬНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ

Зростання кількості та одиничної потужності відновлювальних джерел енергії, серед яких найбільше електроенергії генерується сонячними електростанціями, обумовлене значними інвестиціями, також і закордонними інвесторами, що очікують отримувати прибутки від вкладених коштів. Разом з цим, для електропередавальних компаній та постачальників електричної енергії має досить велике значення якість електроенергії та рівні напруги у вузлах мережі, також і в місці приєднання станції. Це змушує враховувати природну нестабільність таких джерел, зокрема для планування режимів електричних мереж. Виробники, що працюють за «зеленим» тарифом мають заявляти свій графік генерування на добу наперед [1]–[5].

Таким чином, відпуск електроенергії сонячними електростанціями за «зеленим» тарифом залежить від технічного стану електричної мережі, що напряму впливає на прибуток інвестора, тому що в силу специфіки роботи ФЕС генерування може відбуватись, якщо напругу на шинах станції буде задавати зовнішня мережа. Якщо для великих промислових ФЕС, встановлена потужність яких більша 20 МВт, точка приєднання належить до класу напруги від 110 кВ, проблем з відсутністю напруги або досить великим її відхиленням немає, то в мережах 35 кВ і нижче питання якості електроенергії є актуальним. Це обумовлено низкою факторів, зокрема, технічним станом таких мереж, моральним та фізичним зношенням експлуатованого силового обладнання, неузгодженням з графіком навантаження мережі; роботою відновлювальних