

УДК 621.392

Романіченко Г.М.¹, Осаулко Р.С.²

¹ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. М-313 НУ «Запорізька політехніка»

КОСМІЧНА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА

На початку 2022 року кілька космічних агенцій, зокрема, ESA, NASA та JAXA, поновили дослідження в галузі космічної сонячної енергетики (Solar-based Solar power, SBSP). Видобуток енергії в космосі та її подальша передача на Землю за допомогою мікрохвильового випромінювання має шанс стати майбутнім альтернативної енергетики. Але перед цим аерокосмічним інженерам необхідно буде вирішити кілька технічно складних завдань.

Принцип роботи та типи орбітальних електростанцій

В основі процесу отримання сонячної енергії з космосу стоїть принцип її збирання на земній орбіті супутниками (Solar Power Satellites, SPS), які оснащені багатьма фотоелектричними елементами.

Світло, що надходить на сонячні панелі супутників, виробляє електроенергію, яка згодом конвертується в мікрохвильове випромінювання високої інтенсивності та поступає на спеціальні приймальні мікрохвильові антени, що встановлені на Землі. Там мікрохвилі знову конвертуються в електроенергію та надходять кінцевим споживачам за допомогою ліній електропередачі.



Рисунок 1 – Схема постачання сонячної електрики на Землю.

Для організації процесу бездротової передачі енергії на Землю SPS-супутники можуть використовувати як лазерні, так і мікрохвильові випромінювачі. Передбачається, що сонячні супутники, що використовують мікрохвильове випромінювання, зможуть функціонувати на висоті не більше 35 000 км (MEO), тоді як лазерні SPS будуть орудувати куди нижче, на висотах близько 400 км над Землею (LEO).

Мікрохвильові SPS можуть генерувати значно більшу потужність, яка становитиме 1 *ГВт* електроенергії, чого вистачить для забезпечення потреби в електриці міста середніх розмірів. На відміну від лазерної, мікрохвильова передача енергії не залежить від погодних умов, оскільки такі високочастотні хвилі легко проходять через щільні хмари, не втрачаючи при цьому енергію.

Разом із суттєвими перевагами у мікрохвильових SPS існують і недоліки, головними з яких є колосальні розміри як самих космічних сонячних електростанцій, так і приймального обладнання, розташованого на Землі. Так, для досягнення потужності в 1 *ГВт* діаметр хвильового приймача на Землі має становити кілька кілометрів.

Порівняно із земними сонячними панелями, процес перетворення сонячного випромінювання на електричну енергію в космосі має такі переваги:

Відсутність земної атмосфери, яка поглинає і розсіює від 30 до 50% сонячних променів, що надходить на неї. У космосі цієї проблеми нема, а інтенсивність сонячного випромінювання у космосі значно вище, ніж на Землі.

Періоди добового обертання Землі - наземні сонячні панелі марно використовувати вночі, а також мало ефективні в хмарну погоду. SBSP не будуть мати такої проблеми бо приймають сонячне світло 24 години на добу.

Сонячні панелі SPS-супутників завжди можуть бути спрямовані саме на Сонце - таким чином забезпечується максимальний коефіцієнт поглинання сонячного випромінювання. Отже, космічні апарати зможуть виробити та прислати на Землю більшу кількість електроенергії.

Можливість передачі енергії з одного SPS-супутника на приймальні станції, розташовані в різних точках Землі. Вказана можливість може звести нанівещь збитки від транспортування електроенергії.

Екологічно чиста електроенергія - слід розуміти, що саме альтернативна та відновлювальна енергетика на сьогодні є єдиною заміною викопним енергоресурсам. Розвиток космічних сонячних електростанцій може зменшити рівень викидів шкідливих газів в атмосферу, а у віддаленому майбутньому дозволить повністю відмовитися від електростанцій, що сприяють забрудненню атмосфери.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Макс Поляков/Новини/Космос/Космічна сонячна енергетика та перспективи розвитку альтернативної енергетики на орбіті.
2. BBC News Україна/Світло з космосу. Новий план передачі електроенергії з космосу на Землю.