

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»

ІНЖЕНЕРНІ ВИКЛИКИ КОСМІЧНОЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ

До того, як перші орбітальні електростанції будуть виведені в космос, їхнім провідним інженерам і проектувальникам спочатку потрібно буде вирішити досить складні технічні питання. Насамперед йдеться про

розв'язання задачі з конвертування електричної енергії на мікрохвильове або лазерне випромінювання. Процес перетворення енергії не є на 100% ефективним і тягне за собою зменшення потужності електроенергії, що надсилається на Землю. Водночас у момент надходження мікрохвильового випромінювання на приймальне обладнання на Землі перетворення має бути виконане знову (з мікрохвильового випромінювання – на електроенергію), що також спричиняє втрати потужності.

Окрім питання конвертації енергії, інженерам треба буде детально пропрацювати нову концепцію орбітальної безпеки під час використання SPS (Solar Power Satellites). Сильне мікрохвильове випромінювання неодмінно вплине на роботу авіатранспорту, який пройде через мікрохвильовий промінь. І якщо цю проблему цілком реально вирішувати в авіадиспетчерських, то питання відстеження та утилізації космічного сміття на орбіті стоїть гостро.

У вирішенні питання збору космічного непотрібу покликана допомогти низка ініціатив, зокрема проект, що спонсорує ESA. Космічний апарат зі збору та утилізації орбітального сміття отримав назву ClearSpace-1.

Поряд з космічними сміттєзбірниками розглядаються ідеї відхилення орбіти космічного сміття за допомогою лазерних установок, розташованих на Землі.

Останнім, але не менш складним завданням є гігантські розміри сонячних орбітальних електростанцій. Площа одного мікрохвильового SPS може становити десь 10 км^2 . Для будівництва таких колосальних інженерних споруд необхідні міцні та надлегкі матеріали. Як вірогідна альтернатива розглядається можливість 3D-друку окремих запчастин електростанції прямо на орбіті з їхнім наступним складанням на місці друку.

Тому питання рентабельності технології SBSP на сьогодні стикається з вартістю запуску, композитних матеріалів, обладнання та обслуговування подібних електростанцій в умовах космосу. Якщо в майбутньому людство зможе наблизитися до вирішення питань, тоді обсяги орбітальної енергії перевищать аналогічну кількість від наземних сонячних електростанцій.

Європейське космічне агентство на у 2022 році виступило з ідеєю відновити дослідження можливості виробництва орбітальної сонячної електроенергії. Це стало заслугою кампанії ESA, спрямованої на розвиток чистої космічної енергетики. Під час кампанії переглянули 85 заявок, з яких 13 ініціатив були визначені новаторськими та вибрані для подальшого фінансування. Зокрема, кампанія торкнулася головної проблематики SBSP, пов'язаної з новими концепціями орбітальних електростанцій для енергозабезпечення Землі, а також майбутніх баз на інших планетах.

Зацікавлені й колишні члени ЄС. Як повідомляє британська газета The Times, наразі уряд королівства розглядає можливості на виділення £16 млрд у

рамках ініціативи NET Zero, направленої на розробку низьковуглецевої енергетики.

У США в проєкті Space Solar Power Project уже проводяться розробки сонячної батареї високої ефективності, а також новітніх технологій конверсії електричної енергії в мікрохвильове випромінювання.

Австралія теж зацікавлена у розвитку космічної орбітальної сонячної енергетики. Компанія Solar Space Technologies робить свій SPS-Alpha, що складається із множини будівельних блоків, які мають бути відправлені та згодом збудовані на орбіті. Невдовзі на світ має появиться перша версія SPS-Alpha, яка займатиметься вирішенням австралійської енергетичної безпеки.

Група спеціалістів з JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) вже розробила теоретичну базу для орбітальних сонячних електростанцій, які будуть здатні перетворювати енергію на хвильове випромінювання з мінімальним коефіцієнтом втрат потужності.

Зі свого боку китайські фахівці з аерокосмічної галузі розробляють свою концепцію SSPS (Space Solar Power System, аналог SBSP), яка отримала назву OMEGA. Система має дуже довгострокову перспективу і може з'явитись на земній орбіті не раніше 2050 року.

Сьогодні технологія космічної сонячної енергетики SBSP все ще тільки на початку свого шляху, та необхідність енергоресурсів, що збільшуються (за прогнозами, до 2050 року вона має зрости на 50%), а також проблематика зміни клімату спонукає багато космічних агентств і приватних компаній активізувати роботу в цьому напрямку.

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.