

## **КОСМІЧНЕ СМІТТЯ – РЕАЛЬНА ЗАГРОЗА ДЛЯ ЛЮДСТВА**

Гриценюк Д.В.

Науковий керівник – к. техн. н., доц. Пронюк Г. В.  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. охорони праці,  
тел.: (057)702-13-60) e-mail: ganna.proniuk@nure.ua

The problem of space debris was considered in this work. It is a dangerous factor for humanity. Its number increases every year and threat gets bigger and bigger. What space debris is, its threat to life on Earth, its quantity and sizes, means to combat this menace are considered in work.

Сьогодні галузь космічного дослідження досить поширена. Проте кількість так званого космічного сміття постійно зростає, що становить загрозу як людям, працюючим на Міжнародній космічній станції (МКС), так і кожному мешканцю Землі. Таким чином, проблема космічного сміття є надзвичайно актуальною не лише для України, а й для всього світу.

Космічне сміття – це нефункціонуючі частини відпрацьованих супутників, які людство запускало на орбіту впродовж багатьох років. Ці об'єкти становлять загрозу не лише іншим космічним апаратам, а й безпосередньо населенню Землі, якщо містять на борту ядерні або токсичні матеріали; при їх неконтрольованому сходженні з орбіти та неповному згоранні при проходженні через атмосферу Землі вони падають на населенні пункти, промислові об'єкти тощо.

Проблема засмічення навколоземного космічного простору, як суто теоретична, виникла відразу ж після запусків перших штучних супутників Землі. Офіційний статус ця проблема отримала після доповіді Генерального секретаря ООН під назвою «Вплив космічної діяльності на навколишнє середовище» 10.12.1993 року, де особливо відзначено, що проблема має міжнародний, глобальний характер: є засмічення космічного простору Землі, яке однаково негативно впливає на всі країни. За даними Business Insider, Росія, США та Китай лідирують за кількістю космічного сміття.

На даний момент найбільша кількість космічного сміття знаходиться на висоті від 160 до 745 кілометрів над Землею. Крім того, на цій висоті знаходяться також і військові супутники країн, тому їх пошкодження може бути трактоване як вплив сміття, або як агресивні дії збоку інших країн. Оскільки встановити точну причину пошкодження за короткий час практично неможливо, це може призвести до конфліктів між країнами.

Згідно з дослідженнями NASA, повідомляється, що на даний момент у космосі знаходяться понад 7 тисяч тон різного сміття, а саме:

- близько 21 тис. фрагментів космічного сміття розміром більше 10 см;
- близько 500 тисяч фрагментів від 1 до 10 см;

- більше 100 мільйонів ще більш дрібних фрагментів.

У світі вже зареєстровані два випадки радіоактивного зараження поверхні Землі при падінні супутників в Антарктиді і Канаді. У 2009 р. екіпаж МКС вперше був змушений евакуюватися на корабель "Союз" через загрозу зіткнення з космічним сміттям. За 2014 рік працівники були змушені тричі перемістити МКС через велику ймовірність загрози. Крім того, у 2015 році великий шматок космічного сміття, що представляв собою фрагмент відпрацьованого ступеня ракети, впав на Землю в районі о. Шрі-Ланка.

Для забезпечення вирішення цієї проблеми міжнародне співробітництво розвивається за такими пріоритетними напрямками:

- спостереження за космічним сміттям і ведення його каталогу;
- математичне моделювання космічного сміття і створення міжнародних інформаційних систем для прогнозу засміченості і безпеки під час космічних польотів;
- створення інформаційного супроводу подій небезпечного зближення космічних об'єктів;
- розробка способів і засобів захисту космічних апаратів від впливу високошвидкісних частинок КС;
- розробка та впровадження засобів, спрямованих на зменшення засміченості навколоземного космічного простору.

Сьогодні вже є перші наслідки розробки технологій для очищення космосу. Транспортний корабель Dragon компанії SpaceX відправив у космос «космічного прибиральника» - RemoveDebris. Цей апарат може спіймати уламки з максимальним розміром 10x10 см. Також Сінгапурський стартап Astroscale представив свій варіант «космічного прибиральника»: вийшовши на орбіту, він почне визначати місцезнаходження відпрацьованих елементів, буде зближуватися з ними і притягувати їх до себе. Зібравши достатню кількість уламків, апарат-прибиральник увійде разом з ними в атмосферу Землі і згорить у ній разом зі сміттям. Запуск таких апаратів планується найближчим часом у 2019 році.

Враховуючи стан забрудненості навколоземного простору і його потенціальну загрозу людству, слід приділити цій проблемі чималу увагу. Якщо не очищувати орбіту від сміття, то через 100-300 років робота на МКС стане надзвичайно небезпечною, а населення Землі все частіше почне стикатися з падінням космічного сміття.

### **Список використаних джерел**

1. Вениаминов С. С. Космический мусор... и мы / Сергей Сергеевич Вениаминов. – Москва, 2013. – 148 с.