

**УДК 621.365.9**

**Д.Я. Сокола, В.В. Черній, Г.П. Химич**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДУ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ АНТИОБЛЕДЕНІННЯ ДЗЕРКАЛЬНОЇ ПАРАБОЛІЧНОЇ АНТЕНИ.**

**D.Y. Sokola, V.V. Cherniy, G.P. Khymych**

### **JUSTIFICATION OF THE METHOD OF USING DE-ICING SYSTEM MIRROR PARABOLIC ANTENNA.**

Анотація: розглянуто особливості передумов, на основі яких створюють автоматизовані системи проти обледеніння в дзеркальних параболічних антенах і системах. Описано один із методів, на основі якого створюється термостабільна антенна система для роботи у різних кліматичних зонах та районах. Приведено результати досліджень.

Ключові слова: система проти обледеніння, антена дзеркальна параболічна, інтелектуальні сенсори.

Кліматичні зміни у світовому мірилі призводять до перегляду концепцій, підходів до створення різних систем, особливо до тих, які є безпековими та життєво необхідними. До цієї категорії можна віднести телекомунікаційні мережі та системи зв'язку, передачі даних. Враховуючи те, що телекомунікаційні системи (наземні, супутникові, підводні) є основними первинними мережами інформаційного світового простору і від яких залежить життєдіяльність та безпека соціуму, то це накладає підвищений рівень відповідальності, стабільності роботи, передачі у повному обсязі та цілковитій достовірності інформації до всіх користувачів різних напрямів функціонування. Один із основних напрямів телекомунікаційних напрямів – супутниковий зв'язок та передача даних, який бере свій початок в кінці 50-их, на початку 60-их років ХХ століття. Враховуючи те, що кілька світових компаній (OneWeb (Велика Британія), SpaceX (США), [Google](#) (США), [Samsung](#) (Південна Корея), [Facebook](#) (США), Fidelity, Boeing, Apple та ін.) заявили про впровадження протягом (2019 – 2025) років глобального супутникового Інтернету на основі низьколітаючих ШСЗ, а компанія SpaceX Ілона Маска (Elon Musk) [1] вже частково виконала програму у проекті Starlink першої черги завдання з запуску понад 700 низьколітаючих штучних супутників Землі (ШСЗ), наземний та космічний сегменти систем зв'язку переходять на новий рівень створення систем з прийому, передачі даних, контролю, телеметрії як ШСЗ так і наземних комплексів.

Використання та надійне функціонування наземної інфраструктури систем прийому-передачі даних, які будуть розміщатись по всій земній кулі, в різних кліматичних зонах, повинно ґрунтуватись на таких принципах, як: надійність, інноваційність, термостабілізація систем, завадозахищеність, електромагнітна сумісність, технологічність, стабільність параметрів. На теперішній час багато супутникових комплексів наземного базування надійно функціонують, які обслуговують кілька тисяч ШСЗ на різних навколоземних орбітах, але впровадження нових високошвидкісних технологій передачі даних 4G, 5G і в подальшому 6G накладає на виробників та експлуатаційних операторів додаткові вимоги, особливо кліматичного та механічного (вітрові навантаження) аспектів.

Враховуючи збільшення різного роду кліматичних катаклізмів, необхідно максимально забезпечити термостабілізацію антенної системи. В основному в таких системах використовують дзеркальні параболічні антени або їх модифікації.

Є міжнародні компанії, які займаються системами антиобледеніння антен. Один із недоліків таких методів полягає в тому, що системи не є універсальними і не мають можливості термостабілізувати окремі вузли антенної системи (рефлектор, опромінювач, антенно-хвильовідна система, субрефлектор, підсилювач, конвертор, поворотальні привідні механізми за Az та El) як при мінусових - (0 – 45)°С так і при плюсових температурах + (25 – 55)°С, а також при добовому змінному циклі температур, особливо у пустині.

Запропонований метод полягає в тому, що відбувається циклічний обдув повітрям (тепле, холодне) окремих вузлів в залежності від температурного середовища, в якому на даний момент часу знаходиться антенна система. Механічний захист рефлектору відбувається на основі стандартних підходів, рис.1.

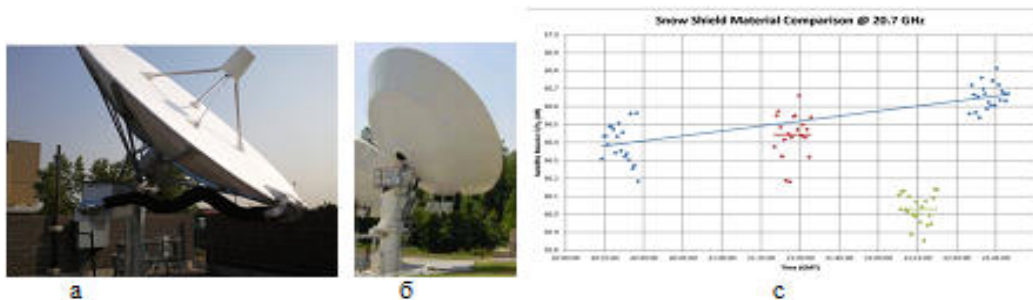


Рисунок 1. Варіант захисту рефлектору (а,б) антени (9м), с – графік залежності C/N від зміни часового циклу, фірма W. B. Walton Enterprises, Inc., США.

На рисунку 1, с показаний графік аналізу розбіжності характеристик антенної системи C/N на частотному діапазоні 20,7 GHz при зміні часового циклу.

Структурна схема запропонованого методу термостабілізації антенної системи показана на рис.2.

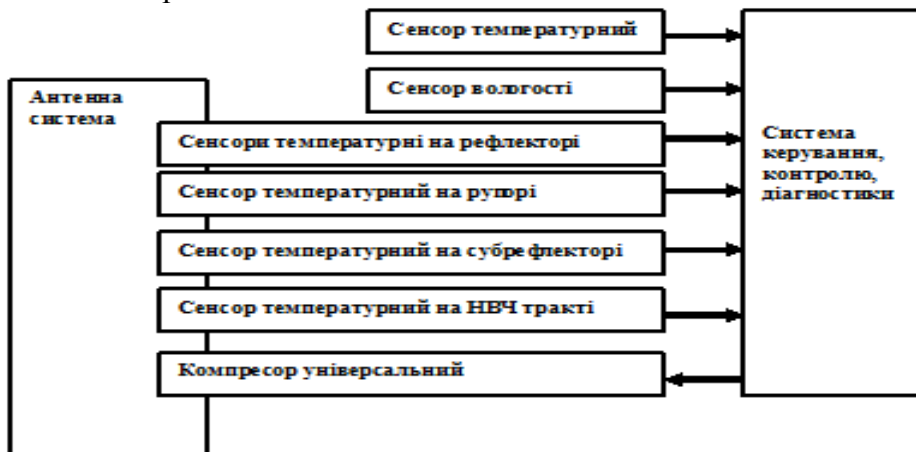


Рисунок 2. Структурна схема методу термостабілізації антенної системи.

### **Література.**

1. Г.Химич, В.Дунець. Супутникові системи телекомунікацій на основі технологій 4G - 5G. Збірник тез Міжнародної наукової конференції «Іван Пулюй: життя в ім'я науки та України» (до 175-ліття від дня народження), (28-30).09.2020, м. Тернопіль, (106-107) л.

2. ОБЛЕДЕНІННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ВНАСЛІДОК АТМОСФЕРНОГО ВПЛИВУ (ISO 12494:2001, ІДТ), ДСТУ Б ISO 12494:201X.