

# **Супутниковий зв'язок. Настанова**

Настанова розроблена робочою групою офіцерів Командування військ зв'язку та кібербезпеки Збройних Сил України.

Ця Настава враховує вимоги Директивних та доктринальних документів Генерального штабу Збройних Сил України (посилання а — д), програми НАТО SATCOM та є регламентуючим документом, який визначає основні теоретичні положення та принципи функціонування існуючих систем супутникового зв'язку.

Здійснює опис складових частин та технічних характеристик кінцевого обладнання супутникового зв'язку, що перебуває в експлуатації у підрозділах Збройних Сил України.

# НАСТАНОВА

# СУПУТНИКОВИЙ

# ЗВ'ЯЗОК



Видавництво  
«Центр учбової літератури»  
Київ – 2024

УДК 621.396.946

С 89

**С 89 Супутниковий зв'язок:** настанова — Київ: «Центр учбової літератури», 2024. — 32 с.

**ISBN 978-611-01-3127-8**

Настанова розроблена робочою групою офіцерів Командування військ зв'язку та кібербезпеки Збройних Сил України.

Ця Настава враховує вимоги Директивних та доктринальних документів Генерального штабу Збройних Сил України (посилання а — д), програми НАТО SATCOM та є регламентуючим документом, який визначає основні теоретичні положення та принципи функціонування існуючих систем супутникового зв'язку. Здійснює опис складових частин та технічних характеристик кінцевого обладнання супутникового зв'язку, що перебуває в експлуатації у підрозділах Збройних Сил України.

ISBN 978-611-01-3127-8

© «Центр учбової літератури», 2024.

## ЗМІСТ

	ВСТУП	4
	ПОСИЛАННЯ НА ВІЙСЬКОВІ ПУБЛІКАЦІЇ	5
	ОСНОВНІ ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ	6
	ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	7
1	ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ СУПУТНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ	8
2	СУПУТНИКОВИЙ ЗВ'ЯЗОК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	9
2.1	Принципи функціонування супутникового зв'язку Збройних Сил України	9
2.2	Система супутникового зв'язку в загальній системі зв'язку Збройних Сил України	11
3	ОПИС ОБЛАДНАННЯ СУПУТНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	14
3.1	Склад обладнання системи супутникового зв'язку ЗС України	14
3.2	Обладнання супутникового зв'язку діапазону Ku	15
3.3	Орендоване обладнання Tooway діапазону Ka	25
3.4	Абонентські термінали Iridium та Thuraya	27
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ (ДЖЕРЕЛ)	31

## **ВСТУП**

Ця Настанова є регламентуючим документом, який визначає основні теоретичні положення та принципи функціонування існуючих систем супутникового зв'язку. Здійснює опис складових частин та технічних характеристик кінцевого обладнання супутникового зв'язку, що перебуває в експлуатації у підрозділах Збройних Сил України.

Всі положення Настанови слід застосовувати творчо, з урахуванням конкретних умов обстановки.

## ПОСИЛАННЯ НА ВІЙСЬКОВІ ПУБЛІКАЦІЇ

Позначка військової публікації	Повне найменування військової публікації
1	2
	<b>а.</b> Тимчасова доктрина застосування сил оборони держави, затверджена та введена в дію наказом Генерального штабу Збройних Сил України від 31.03.2020 № 124/ДСК
ВКП 7-00(01).01	<b>б.</b> Доктрина підготовки сил оборони держави, затверджена наказом Генерального штабу Збройних Сил України від 21.01.2020 № 18
ВД 7-05(03).01	<b>в.</b> Доктрина розвитку військових публікацій у Збройних Силах України, затверджена начальником Генерального штабу Збройних Сил України 29.05.2020
	<b>г.</b> Директива Генерального штабу Збройних Сил України від 13.03.2020 № Д-6 “Про організацію розробки доктринальних документів Збройних Сил України”
ВСТ 01.112.001	<b>д.</b> Військова система стандартизації. Військовий зв'язок. Терміни та визначення. Військовий стандарт 01.112.001-2006.

## ОСНОВНІ ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

**Геостационарний супутник** – це штучний супутник зв'язку, який перебуває на круговій орбіті, обертаючись у напрямку обертання Землі та постійно перебуває над однією й тією ж точкою земної поверхні.

**Земна станція** – це станція, розташована на поверхні Землі або в основній частині земної атмосфери і призначена для здійснення зв'язку з однією або декількома космічними станціями, декількома подібними їй земними станціями за допомогою одного або декількох відображувальних супутників та інших об'єктів в космосі.

**Супутниковий зв'язок** – це радіозв'язок, що здійснюється між земними станціями за допомогою ретрансляції радіосигналів через супутник-ретранслятор. Супутниковий зв'язок здійснюється між земними станціями, які можуть бути як стаціонарними, так і мобільними.



## ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

Скорочення та умовні позначення	Повне словосполучення та поняття, що скорочуються
1	2
ЄАСУ	Єдина автоматизована система управління
ЗС України	Збройні Сили України
ЗС	Наземна станція
МССЗ	Мобільна станція супутникового зв'язку
МЦССЗ	Мобільна центральна станція ССЗ
ПССЗ	Переносна станція супутникового зв'язку
СЗ	Супутниковий зв'язок
ССЗ	Супутникова система зв'язку
СССЗ	Стаціонарна станція супутникового зв'язку
ЦССЗ	Центральна станція ССЗ
AES	Стандарт розширеного шифрування
DVB-S2	Друге покоління цифрового супутникового мовлення
DVB-S2X	Розширене друге покоління цифрового супутникового мовлення
ETHERNET	Технологія пакетної передачі даних між пристроями для комп'ютерних і промислових мереж
GPS	Система глобального позиціонування
IP	Інтернет протокол
SIP	Протокол передачі даних
TCP	Один з основних протоколів передачі даних інтернету, призначений для управління передачею даних
UMTS	Технологія стільникового зв'язку для стандарту 3G
USB	Послідовний інтерфейс для підключення периферійних пристроїв до обчислювальної техніки
PTT	Напівдуплексний стандарт голосового зв'язку з двостороннім радіоінтерфейсом і можливістю передачі сигналу одночасно тільки в одному напрямку

## 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ СУПУТНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

**1.1.** Супутникові системи зв'язку відомі давно і використовуються для передачі різних сигналів на великі відстані. З моменту своєї появи супутниковий зв'язок стрімко розвивався. В міру накопичення досвіду, вдосконалення апаратури, розвитку методів передачі сигналів відбувся перехід від окремих ліній супутникового зв'язку до локальних і глобальних систем.

Такі темпи розвитку ССЗ пояснюються низкою переваг, якими вони володіють. До них, зокрема, відносяться велика пропускна спроможність, необмежене перекриття простору, висока якість і надійність каналів зв'язку. Ці переваги, які визначають широкі можливості супутникового зв'язку, роблять його унікальним і ефективним засобом зв'язку.

**1.2.** За класифікацією всі ССЗ можна розділити на системи двох видів, що працюють через супутники на негеостационарних і геостационарних орбітах.

Негеостационарні супутники використовуються в основному для військових, наукових і метеорологічних досліджень. Їх головна особливість - неможливість підтримки цілодобового зв'язку з наземними станціями. Однак, переміщуючись по заданій орбіті відносно поверхні Землі, вони можуть збирати дані з великої площі земної поверхні.

Геостационарні супутники виводяться на таку орбіту в площині екватора, при якій їх кутова швидкість збігається зі швидкістю обертання Землі навколо своєї осі. Висота над поверхнею Землі, де виконуються умови сталості швидкостей і рівності відцентрової і гравітаційної сил, становить 36000 км. Теоретично, один розташований таким чином супутник може забезпечити якісний зв'язок для третини земної поверхні. Особливістю супутників на геостационарних орбітах є значна часова затримка (близько 240 мс) в супутниковому каналі, викликана необхідністю два рази долати відстань в 36 000 км від ЗС до супутника.

**1.3.** Основні переваги супутникового зв'язку:

**а)** велика пропускна спроможність, обумовлена роботою супутників в широкому діапазоні гігерцерових частот. Супутник може підтримувати кілька тисяч мовних каналів зв'язку;

**б)** забезпечення зв'язку між станціями, розташованими на дуже великих відстанях і можливість обслуговування абонентів в самих важкодоступних точках;

**в)** незалежність вартості передачі інформації від відстані між абонентами (вартість залежить від тривалості передачі або обсягу переданого трафіку);

**г)** можливість побудови мережі без фізично реалізованих комутаційних пристроїв. Ця можливість пов'язана зі значним економічним ефектом, який може бути отриманий в порівнянні з використанням звичайної не супутникової мережі, заснованої на численних фізичних лініях зв'язку і комунікаційних пристроях.

#### 1.4. Недоліки супутникових мереж зв'язку:

а) необхідність витрат часу на забезпечення конфіденційності при передачі даних, на запобігання можливості перехоплення даних “чужими” станціями;

б) наявність затримки прийому радіосигналу наземною станцією через великі відстані між супутником та наземними станціями. Це може викликати проблеми, пов'язані з реалізацією каналних протоколів, а також часом відповіді.

1.5. На сьогоднішній день існує багато різних ССЗ. У кожній системі є свої переваги та недоліки. До користування в Україні доступні наступні системи: **Inmarsat, Thuraya, Globalstar, Iridium.**

**Inmarsat** - включає в себе звичайний телефонний зв'язок та передачу даних. Зв'язок здійснюється за допомогою спеціальних цифрових радіопередавачів (терміналів). Сигнал передається на один із супутників і потім ретранслюється на наземну станцію. Таким чином забезпечується надійний зв'язок у віддалених районах.

**Thuraya** - включає в себе звичайний телефонний зв'язок, передачу даних Thuraya GmPRS, передачу факсів, SMS, підтримує визначення координат GPS. Важливою особливістю є можливість використання SIM-карт стільникових операторів для супутникового зв'язку. Система надає також послуги високошвидкісної передачі даних по супутниковому каналу за допомогою бренду Thuraya DSL і його вдосконаленого аналогу Thuraya IP.

**Globalstar** - провайдер мобільних послуг супутникового зв'язку нового покоління, який включає в себе звичайний телефонний зв'язок у віддалені райони і в райони, які раніше були недоступні. Globalstar надає можливість передачі голосу та даних практично з будь-якої точки світу.

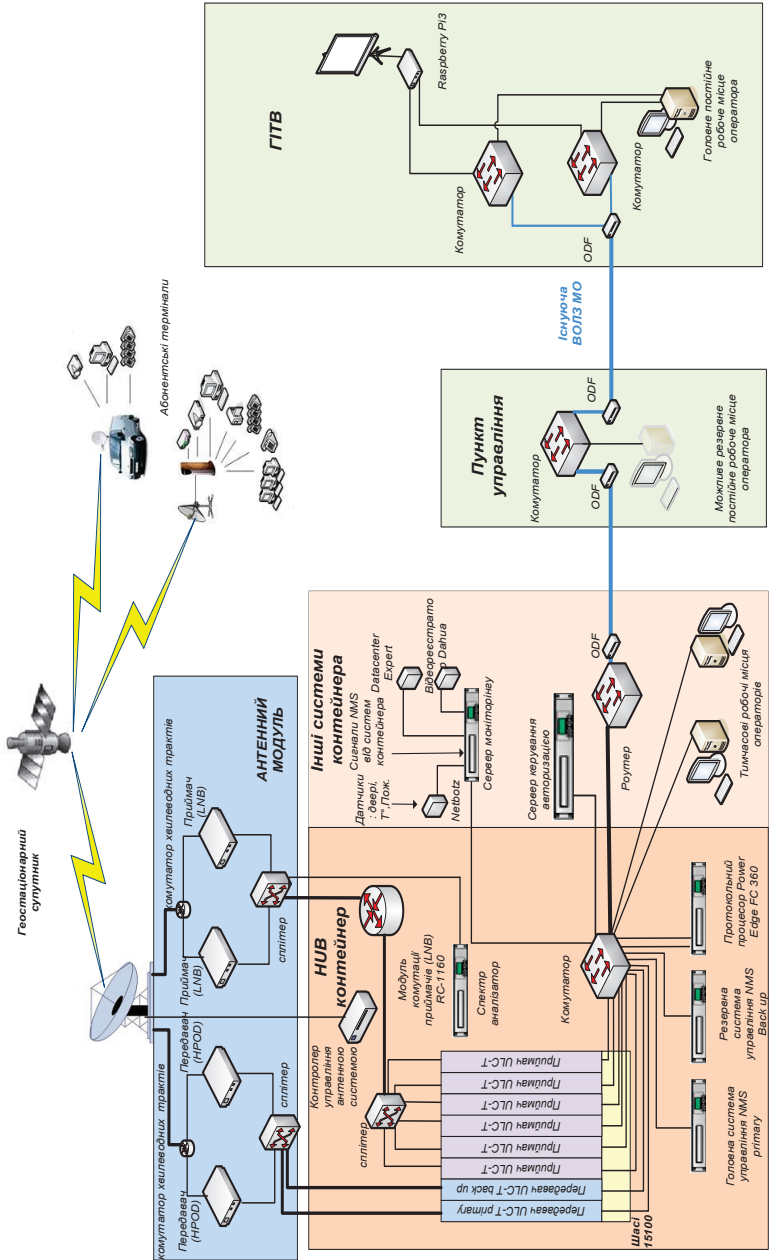
**Iridium** - всесвітній оператор супутникового телефонного зв'язку. Покриття становить 100 відсотків поверхні Землі, включаючи обидва полюси. Одноименне орбітальне угруповання налічує 75 (66 основних і 9 резервних) супутників, розташованих на низьких орбітах з нахилом 86,5 градусів і висотою 780 км.

## 2. СУПУТНИКОВИЙ ЗВ'ЯЗОК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

### 2.1. Принцип функціонування супутникового зв'язку Збройних Сил України

2.1.1. Супутниковий зв'язок є основним засобом зв'язку з об'єктами і штабами, які переміщуються або знаходяться в тилу противника, діють на окремих напрямках або в районах, де використання інших засобів неможливе, а також для організації прямих зв'язків між пунктами управління.

2.1.2. Супутниковий зв'язок ЗС України організовано за мережним принципом та будується за топологією “зірка” (функціонування обладнання супутникового зв'язку ЗС України яке працює в Ку діапазоні наведено на рисунку 2.1).



**Рисунок 2.1** – функціонування обладнання супутникового зв'язку ЗС України яке працює в Ku діапазоні.

## Книги, які можуть вас зацікавити



Тактичний зв'язок.  
Настанова



Забезпечення  
особистої кібербезпеки  
військовослужбовця



Короткохвильовий  
радіозв'язок. Настанова



Управління  
радіочастотним  
ресурсом. Настанова



Лінії радіозв'язку та  
антенні пристрої



Сучасні військові  
засоби радіо та  
супутникового зв'язку

Перейти до галузі права  
**Військове право**



[Перейти на сайт](#) →