

Антенна техніка телекомунікаційних мереж

**Антенні решітки
(загальні положення)**

Загальні положення

Для того, щоб отримати гостроспрямовані ДН, одинарною антеною неможливо обійтись. Для цього доводиться використовувати складніші, антенні системи. Складаються вони з певної кількості однотипних випромінювачів. Системність такої антени виражається у певному просторовому розташуванні цих випромінювачів та амплітудно-фазовому розподілі струмів (полів) у них.

Класифікують ці системи таким чином:

1. **Дискретні та неперервні системи випромінювачів.** У дискретних системах (антенних решітках, АР), кількість випромінювачів N обмежено, а в неперервних системах тобто випромінювачі повністю заповнюють систему.
2. **Прямокутні, плоскі та просторові (об'ємні) антенні решітки** (рисунок на наступній сторінці). Еквівалентні розміри решітки (системи):

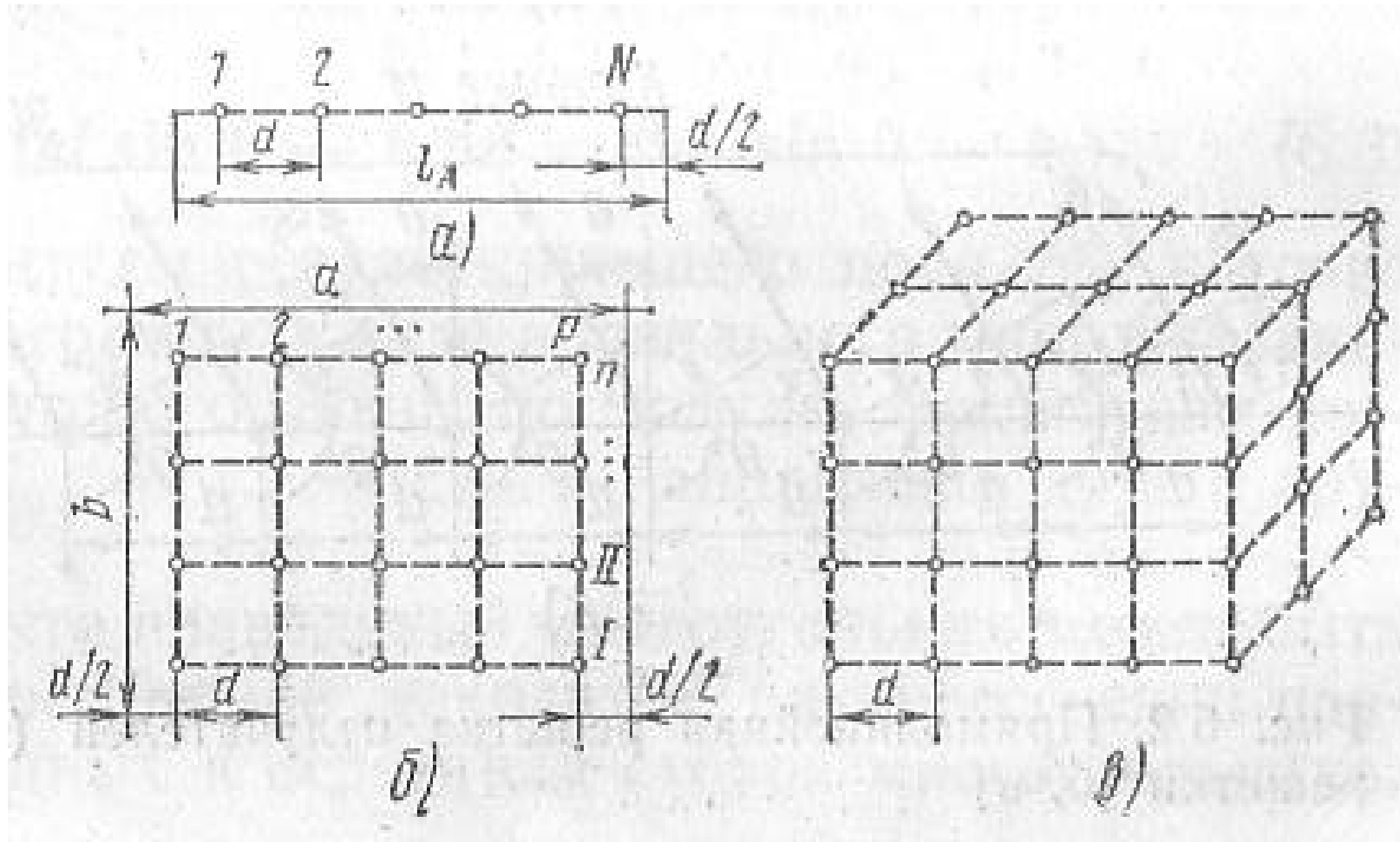
$$l_A = Nd,$$

$$a = pd;$$

$$b = nd,$$

d - відстань між центрами сусідніх випромінюючих елементів АР.

Загальні положення



Прямолінійна (а), плоска (б) та просторова (в) решітки випромінювачів

Загальні положення

3. **Еквідистантні** антенні решітки, в яких відстань між сусідніми випромінюючими елементами однакова, та **нееквідистантні** АР.
4. **Рівноамплітудні** системи випромінювачів, у яких амплітуди струмів у всіх елементах однакові, та **нерівноамплітудні**.
5. **Системи з синфазним збудженням елементів та з прогресивним набігом фази уздовж системи.**
6. **Системи з поперечним, похилим та поздовжнім випромінюванням.** У першому випадку максимум головної пелюстки (променя) ДН розташовано перпендикулярно, у другому – похило, а в третьому – співвісно до лінії розташування випромінювачів.

Професійні скорочення цих термінів:

Прямолінійна система – *лінійна*;

збудження з однаковими амплітудами та лінійно змінюваною фазою – *рівномірне*;

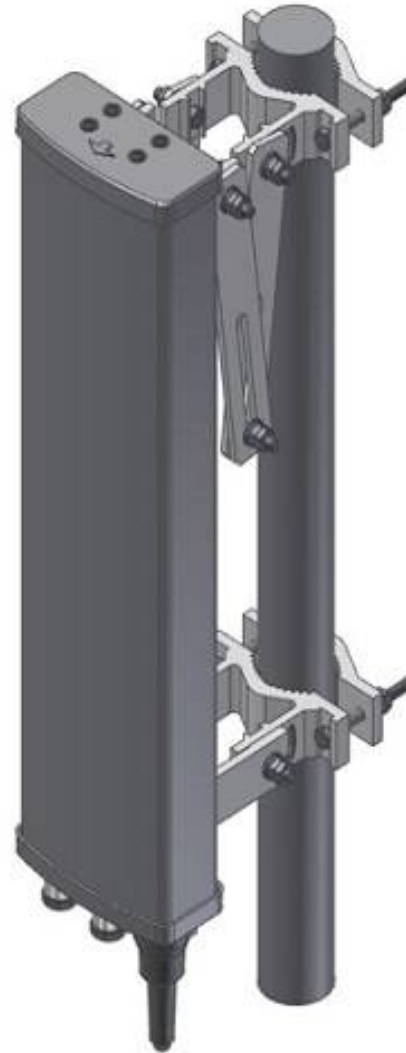
з однаковими фазами – *синфазне*; з лінійно зростаючим чи спадаючим набігом фази – *фазолінійне*.

Приклади антенних решіток



Телевізійні АР
(ілюстративне фото з відкритих джерел)

Приклади антенних решіток



АР GSM зв'язку
(ілюстративне зображення з відкритих джерел)

Приклади антенних решіток



Радіолокаційні АР (наземні)
(ілюстративне фото з відкритих джерел)

Приклади антенних решіток



Радіолокаційні АР (наземні)
(ілюстративне фото з відкритих джерел)

Приклади антенних решіток



Радіолокаційні АР (авіаційні)
(ілюстративне фото з відкритих джерел)

Приклади антенних решіток



Радіолокаційні АР (авіаційні)
(ілюстративне фото з відкритих джерел)

Приклади антенних решіток



Радіолокаційні АР (авіаційні)
(ілюстративне фото з відкритих джерел)

Приклади антенних решіток



Радіолокаційні АР (авіаційні)
(ілюстративне фото з відкритих джерел)

Приклади антенних решіток



Радіолокаційні АР (авіаційні)
(ілюстративне фото з відкритих джерел)

Приклади антенних решіток



Радіолокаційні АР (корабельні)
(ілюстративне фото з відкритих джерел)

Приклади антенних решіток



Радіолокаційні АР (корабельні)
(ілюстративне фото з відкритих джерел)

Приклади антенних решіток



Радіолокаційні АР (корабельні)
(ілюстративне фото з відкритих джерел)

Теорема перемноження діаграм напрямленостей

Отримання спрямованого випромінювання АР пояснюється інтерференцією полів, створюваних окремими випромінювачами. Внаслідок цього ДН АР залежить як від типу випромінювачів, так і від їхнього розташування, від відстані між ними, від довжини хвилі та співвідношення між амплітудами та фазами струмів у випромінювачах. Відповідним розташуванням випромінювачів та збудженням у них струмів можна отримати самі різноманітні ДН.

Для лінійної еквідистантної решітки ідентичних випромінювачів за їхньої однакової орієнтації у просторі:

така АР еквівалентна одному випромінювачу, фазовий центр якого розташовано у середній точці системи, а її ДН визначається добутком ДН одинарного випромінювача $f_1(\theta, \varphi)$ на ДН тієї ж системи з N уявних ізотропних (неспрямованих) випромінювачів $f_p(\theta, \varphi)$:

$$f(\theta, \varphi) = f_1(\theta, \varphi) f_p(\theta, \varphi)$$