

**Теоретичні положення:** Заявку на виконання аерофотознімання подають у спеціалізовані аерофотознімальні підрозділи, зацікавлені організації (наприклад, органи, пов'язані з виконанням різних видів землевпорядних, земельнокадастрових та інших робіт).

До початку робіт складають завдання на аерофотознімання території. Як правило, це роблять безпосередньо в підрозділі, який виконуватиме аерофотознімання. Однак, для вибору оптимального варіанта параметрів, визначення майбутніх витрат, землевпорядник повинен уміти перед подачею заявки приблизно оцінити вартість робіт по аерофотозніманню.

Для складання завдання використовують карту району робіт, на яку наносять межі території, що буде зніматись. Як правило, межами слугують рамки цілих трапецій, тобто відповідні паралелі і меридіани.

При площинному аерозніманні маршрути зручніше прокладати вздовж паралелей, щоб не заважало зустрічне сонячне проміння. При спеціальному зніманні окремих лінійних об'єктів (рік, долин, доріг чи населених пунктів), маршрути прокладають паралельно до основного напрямку об'єкта.

Вісь першого маршруту наносять на карту вздовж південної чи північної межі ділянки з таким розрахунком, щоб західна і східна межі були перекриті, як мінімум, на один базис фотографування.

#### *Основи аеро- і космофотозйомок*

Аеро- і космічним зніманням називається сукупність робіт з одержання зображення місцевості з повітряних або космічних апаратів. Зображення (відеоінформація) може бути подано у вигляді двомірного каналового запису, порядкового каналового запису або цифрового запису на магнітних пристроях.

Аерофотознімання складається з наступних процесів:

- *літальний* – політ над територією, яка знімається;
- *аерофотографічний* – фотографування місцевості;
- *фото-лабораторний* – проявлення аерознімків;
- *фотограмметричний* – реєстрація проявлених негативів, складання

накидного монтажу й оцінка якості виконаного аерофотознімання.

Аеро- і космічне знімання класифікують за:

- *призначенням,*
- *масштабом фотографування,*
- *методом побудови зображення,*
- *кутом відхилення оптичної осі фотоапарата від вертикалі,*
- *кількістю і розташуванням знімків.*

За *призначенням* аерофотознімання ділять на топографічні і спеціальні. За матеріалами топографічного аерофотознімання виготовляють топографічні і спеціальні плани і карти. Спеціальне аеро- і космічне знімання виконують з метою одержання оперативної і систематичної інформації про земну поверхню, надра землі і динаміку різноманітних явищ і процесів.

За *масштабом фотографування* виділяють аерофотознімання:

- крупно-масштабні – масштаб крупніше 1: 15000;
- середньомасштабні – від 1 : 16000 до 1 : 50000;
- дрібномасштабні – від 1 : 51000 до 1: 200000;
- понад дрібномасштабні (космічні) - дрібніше 1: 200000 .

За *способом побудови зображення* аерофотознімання поділяють на кадрові, щілинні і панорамні.

За *кутом відхилення оптичної осі аерофотоапарата* відрізняють аерофотознімання планові і перспективні.

Якщо кут відхилення оптичної осі аерофотоапарата від вертикалі не перевищує  $3^\circ$ , то знімання називають плановим, якщо більше  $3^\circ$  – перспективним.

При перспективному аерофотозніманні кут нахилу оптичної осі задається в залежності від призначення знімання і кількості аерофотоапаратів які використовуються .

За *кількістю і розташуванням аерознімків* розрізняють однокадрові, маршрутні і багатомаршрутні аерофотознімання.

Крім літального апарату в процесі знімання використовують комплекс технічних засобів, за допомогою яких безпосередньо виконується реєстрація зображення. Цей комплекс технічних засобів прийнято називати *знімальною системою*.

У звичайну фотографічну систему входить фотокамера зі світлофільтром і фотоплівкою, пристрій для її кріплення на борту носія і командний прилад для автоматичного керування знімальним процесом. До складу знімальної системи можуть входити також спеціальні прилади для фіксації елементів зовнішнього орієнтування знімків у польоті.

Основними характеристиками аерофотознімання є фокусна відстань аерофотоапарата і висота фотографування (висота польоту літального апарата над земною поверхнею). Ці величини визначають масштаб сфотографованого зображення:

$$\frac{1}{m} = \frac{f}{H}, \quad (1.1)$$

де  $m$  – знаменник масштабу знімання,  $f$  – фокусна відстань аерофотоапарата,  $H$  – висота фотографування.

При маршрутній і багатомаршрутній аерофотозйомці на кожному наступному знімку фотографується частина території, яка вже була зображена на попередньому знімку, тобто суміжні знімки перекриваються між собою (рис. 1). Точку, з якої виконують фотографування, називають центром фотографування. Відстань між двома суміжними центрами фотографування називають базисом фотографування  $B_x$ .

Перекриття знімків за напрямом польоту літака – поздовжнє, воно забезпечує зв'язок знімків між собою. Фактичний розмір поздовжнього перекриття на аерознімку розраховується за формулою:

$$P_x = \frac{l_x}{l} \cdot 100\% , \quad (1.2)$$

де  $l$  – довжина знімка за напрямом польоту,  $l_x$  – довжина перекритої частини знімка в тому ж напрямку.

При АФЗ поздовжнє перекриття задається від 60% до 80 %, мінімальне

перекриття має бути не менше 56% (при заданому 60%) або 78% (при заданому 80%), а максимальне, відповідно, 70% або 85%. Поздовжнє перекриття аерознімків залежить від перевищення  $h$  точок місцевості над середньою площиною ділянки знімання і висоти фотографування  $H$ . Розрахункове (задане) поздовжнє перекриття визначають за формулою:

$$P_x = 62\% + 50 \frac{h}{H} \% , \quad (1.3)$$

Відстань між суміжними маршрутами встановлюють таку, яка б забезпечила задане поперечне перекриття. Його розраховують за формулою:

$$P_y = 30\% + 70 \frac{h}{H} \% , \quad (1.4)$$

За масштабів аерофотознімання крупніших від 1:10 000  $P_y$  збільшують на 4%, а дрібніших від 1:25 000 – зменшують на стільки ж відсотків.

Фактичне поперечне перекриття визначають за формулою:

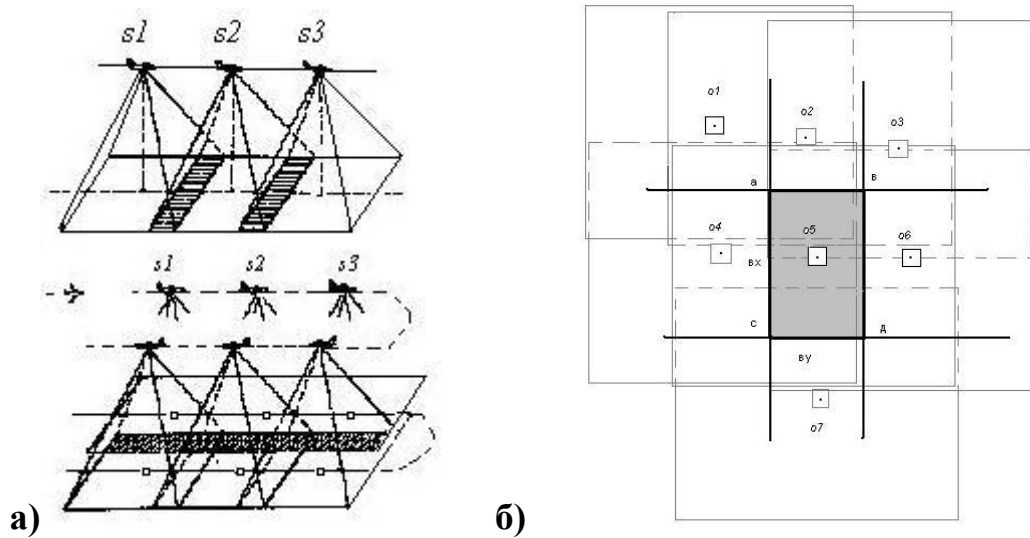
$$P_y = \frac{l_y}{l} \cdot 100\% , \quad (1.5)$$

де  $l$  – довжина сторони аерознімка,  $l_y$  – довжина перекритої частини, аерознімків двох суміжних маршрутів. Поперечне перекриття звичайно задається до 40%, воно не повинно бути меншим 20%.

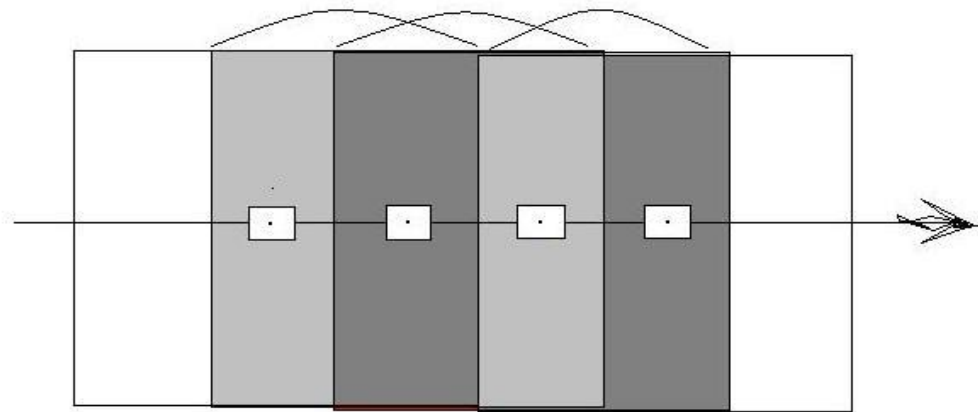
Як правило, аерознімання виконують з поздовжнім перекриттям близько 60%. При цьому можна отримати не тільки подвійні поздовжні перекриття аерознімків, але й потрійні (рис. 1).

*Поздовжнє та поперечне  
перекриття при аерофотозніманні*

*Робоча площа аерознімка*



*Повздовжнє перекриття аерознімків*



**в)**

Рис. 1 - Повздовжнє та поперечне перекриття при аерофотозніманні.  
Робоча площа аерознімка. Повздовжнє перекриття аерознімків.

За поздовжніми і поперечними перекриттями визначають розміри сторін робочої площі знімка. *Робочою площею* знімка називають площу, обмежену лініями, що проходять через середини подвійних поздовжніх і поперечних перекриттів. З трьох суміжних маршрутів аерофотознімання є п'ять аерознімків, що перекриваються з центрами  $o_1$ ,  $o_2$ ,  $o_3$ ,  $o_4$  і  $o_5$ . (Рис.1,б) З усієї площі аерознімка використовують тільки його центральну частину  $a, b, c, d$ , обмежену середніми лініями перекриттів (робочу площу).

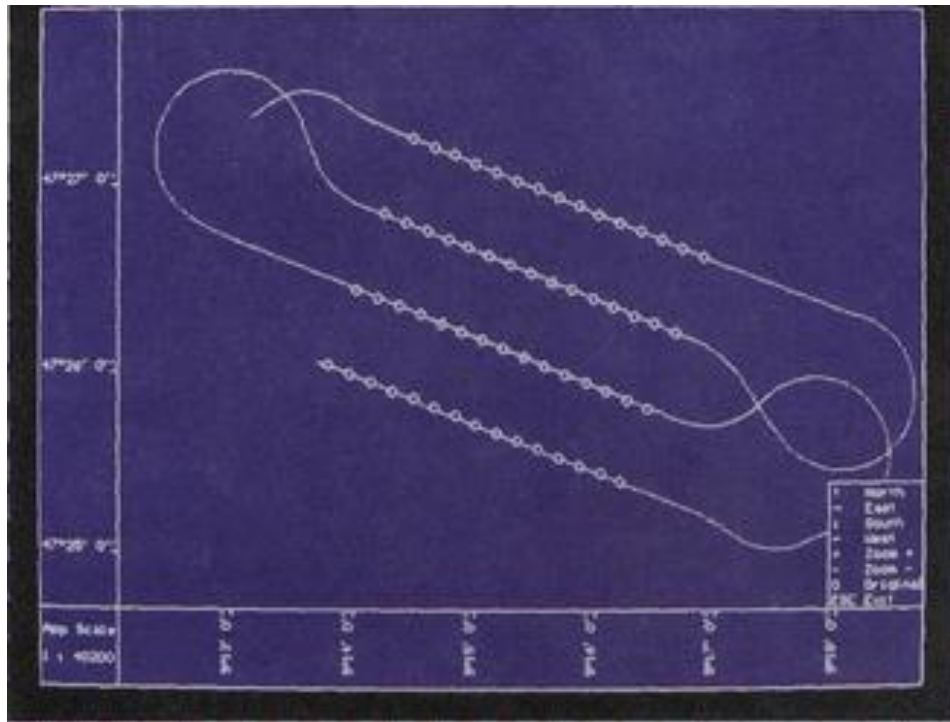
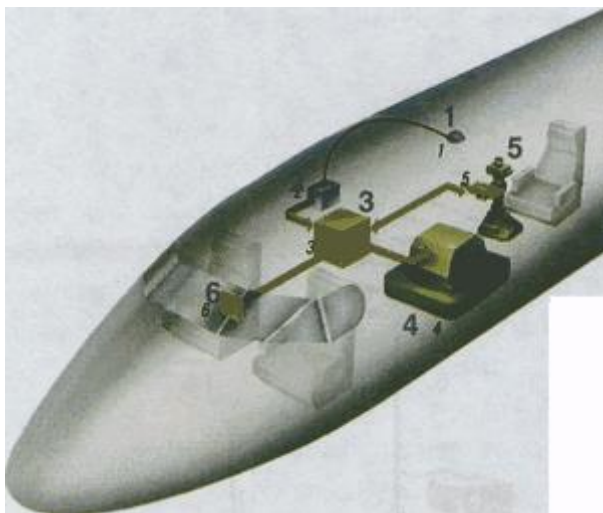


Рис. 2. Маршрути аерофотознімання на дисплеї



- 1 - антена GPS
- 2 - приймач GPS
- 3 - управляючий комп'ютер
- 4 - аерофотокамера
- 5 - навігаційний пристрій
- 6 - дисплей пілота

Рис. 1.2. Технічні засоби знімальної системи