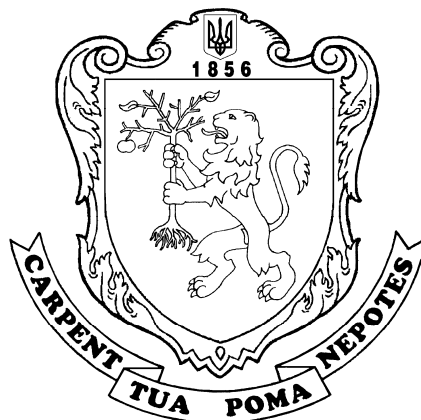


МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Землевпорядний
факультет



Кафедра геодезії і
геоінформатики

**ФОТОГРАММЕТРІЯ І ДИСТАНЦІЙНЕ
ЗОНДУВАННЯ**
ВИВЧЕННЯ БУДОВИ АЕРОФОТОАПАРАТА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання лабораторної роботи
для студентів III курсу денної форми навчання
з напрямку 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій»

Львів 2011

Рекомендовано до друку
методичною радою Львівського
національного аграрного
університету
Протокол № від 2010 р.

Укладач к. т. н. Є. І. Смірнов,

Відповідальний за випуск: доцент С.С.Перій
Рецензенти: д. е. н., професор А. Я. Сохнич

Редактор: Л. Г. Лісович-Біла
Коректор: Д. В. Митякинська

ЗМІСТ

Мета і завдання лабораторної роботи	4
Завдання, які поставлені до аерофотознімання.....	5
Будова аерофотоапарата.....	6
Питання для самоконтролю	9
Бібліографічний список.....	9

Мета і завдання лабораторної роботи

На третьому курсі денної форми навчання студенти землевпорядного факультету вивчають розділ фотограмметрії «Основи методів наземного космічного і аерофотознімання».

Мета лабораторної роботи ознайомлення з будовою аерофотоапарата (АФА) на макеті АФА.

Завдання:

1. Вибір базисів у районі виконання робіт на знімку і на карті.
2. Вимірювання довжин базисів і визначення часткового масштабу.
3. Вибір базисів на краях знімка і на карті.
4. Вимірювання довжин базисів і визначення загального масштабу.

Тривалість занять – 2 години.

Максимальна кількість балів – 3 бал.

Матеріали та обладнання: аерофотоапарат.

Заняття проводять у лабораторіях кафедри геодезії і геоінформатики.

Завдання: вивчити будову АФА.

Завдання, які поставлені до аерофотознімання:

- 1) одержання чорно-білих, кольорових та інфрачервоних знімків;
- 2) різномасштабність знімків;
- 3) фотографування рівнинної або горбистої поверхні;
- 4) фотографування над забудованими територіями сільськогосподарськими угіддями або над пустелею;
- 5) одержання знімків для графічного опрацювання або для ортофототрансформування.

Для виконання цих завдань необхідно:

- різні фільтри, бажано змінних під час польоту;
- змінні касети із фотоплівкою.

Передумови успішного проведення фотографічних робіт наступні:

- 1) автоматичне регулювання витримки з довільним вибором діафрагми або ж, навпаки, автоматично регулювання діафрагми і довільний вибір витримки;
- 2) підсвічування координатних міток і допоміжних зображень повинно відповідати чутливості різних типів фотоплівок;
- 3) зображення сірого клину, видруковане на кожному знімку дає можливість корегувати його контрастність.

Будова аерофотоапарата

Загальна будова аерофотокамери наведена на рис. 1.

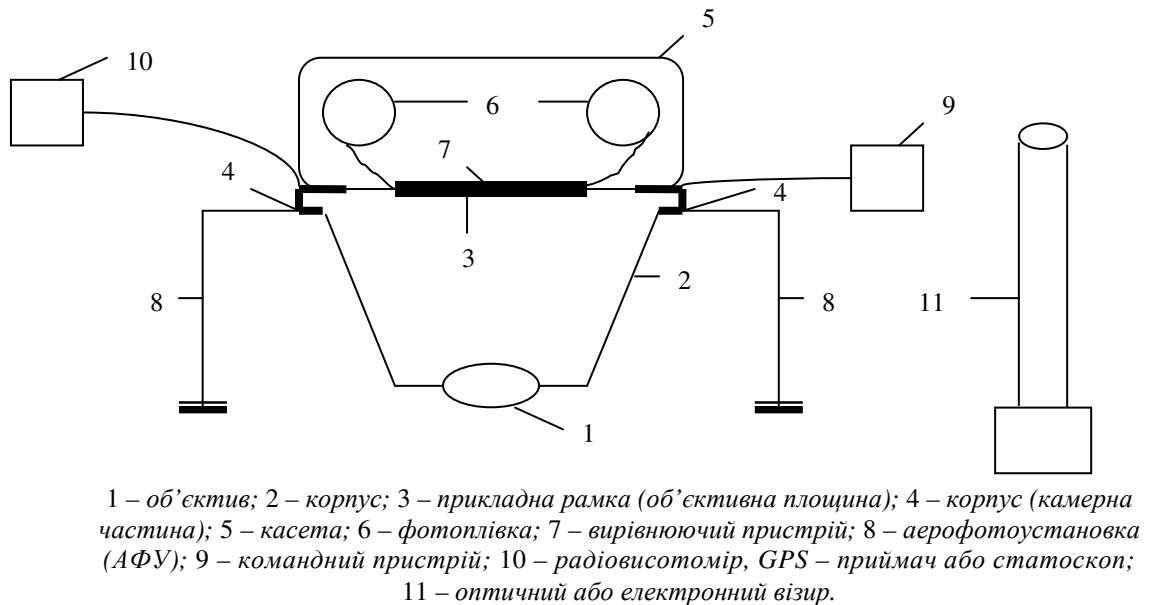


Рис. 1.Схема кадрового аерофотоапарата

У деяких аерофотокамерах фотографування здійснюється як у видимій зоні спектра, так і в найближчій інфрачервоній, – такі камери мають назву *універсальних*; у деяких – у видимій та інфрачервоній зонах – такі камери називають *спеціальними*.

Аерофотоапарат (АФА) складається з чотирьох основних вузлів: власне самого АФА, командного пристрою, радіовисотоміра, і візира.

Головним вузлом АФА є об'єктив (рис.1 (1)), через нього промені від місцевості потрапляють на фотоплівку (рис.1 (6)), яку транспортує перемотуючий механізм і розміщується у касеті (рис.1 (5)). Ця касета змінна, як правило, під час аерофотознімання на борт їх беруть декілька. Плівка вирівнюється в площину вирівнюючим пристроєм. Для точного вирівнювання плівки в момент експозиції в касеті встановлено вирівнювальний пристрій (рис.1 (7)), який до відкриття закривача опускається і притискає плівку до площини прикладної рамки. У прикладній рамці для цього вирівнюючого пристрою розташовують скляну пластину на якій вигрувані через один сантиметр хрести, які використовуються для

визначення деформації плівки під час обробки знімків. Існує інший спосіб вирівнювання плівки присмоктуванням плівки до поверхні дошки касети (рис.1 (7)). Корпус (рис. 1 (2)) виконує захист від проникнення стороннього світла на світлочутливий прошарок. Корпус закріплюється в камерній частині (рис. 1 (4)), яка з'єднується з аерофотоустановкою (рис. 1 (8)) або гідроустановкою. Гідроустановка призначена для утримання корпусу аерофотокамери у горизонтальному положенні.

За допомогою командного пристрою (рис. 1 (9)) регулюється інтервал знімання і час експонування. Радіовисотомір (рис. 1 (10)) призначений для визначення висоти знімання. Останнім часом радіовисотомір замінюють GPS-приймачем, який дозволяє визначати не тільки висоту знімання, а і усі координати (X, Y, Z) центрів проектування. Ще один пристрій, це статоскоп за допомогою якого визначається перевищення між сумісними центрами проектування.

У зоровій трубі-видошукачі або електронному оптичному візирі (рис.1 (11)) бортоператор бачить, як внизу «пропливає» місцевість. Крім цього, за допомогою зорової труби здійснюють:

- 1) контроль за ракурсом знімання;
- 2) контроль горизонтування дзеркальним рівнем;
- 3) контроль наведення на об'єкт за допомогою перетину ниток та контрольного світла, що спалахує в момент фотографування;
- 4) контроль за кутом зносу літака, тобто біжуча точка на середній лінії сітки ниток для правильного нахилу аерофотокамери повинна залишатись на цій лінії. Якщо ж вона систематично сходить з неї на кут α , то аерофотокамеру, відповідно до фактичного руху літака над поверхнею, потрібно повернути на кут α ;
- 5) контроль за поздовжнім перекриттям знімків, причому знімок завдяки рухомим лініям у полі зору видошукача стає подібним до обертальної, ексцентричної спіралі, а лінії повинні рухатись так швидко, як змінюється внизу картина місцевості. За допомогою ручного регулятора

швидкість руху ліній можна змінювати – прискорювати або сповільнювати відповідно до руху біжучої вниз місцевості. І лише тоді, коли швидкість ліній і місцевості однакова, можна виконувати аерофотознімання із заданим поздовжнім перекриттям знімків.

- б) контроль за курсом літака – під час навігаційного спостереження певні характерні точки на землі вздовж осі маршруту повинні знаходитись на лінії польоту. Відхилення від наміченої осі, так звану непрямолінійність польоту, бортооператор повідомляє пілотові через радіозв'язок, після чого кут зносу відразу ж корегують.

Крім вище описаних зорових труб-видошукачів та командних приладів, існують також спеціальні оптичні візир, які вмонтовані біля аерофотокамери поряд із сидінням бортооператора. Звідси можна керувати аерофотокамерою. Зазвичай, оптичні візир нахилені на 40-50°.

До аерофотокамери можна приєднати барометричний диференційний висотомір (статоскоп), за допомогою якого визначають відхилення від ізобарної поверхні з точністю $\pm 0,5 - 1,0$ м. Згодом покази статоскопа реєструються на кожному знімку.

Крім описаних пристроїв існують ще інші додаткові елементи, такі як координатні мітки та підсвічування координатних міток.

Кількість симетрично розташованих координатних міток треба збільшити від 4 до 8 для того, щоб використовувати їх як у місцях найменших деформацій (посередині сторін), так і в місцях найбільшого впливу помилок для контрольних вимірювань.

Для подальшого опрацювання знімків в аерофомаршрутах передбачено вдрукування додаткової інформації, а саме:

- 1) номери знімків;
- 2) годинник, щоб, наприклад за часом та напрямом тіні визначити північ;
- 3) секундна стрілка може замінити лічильник номерів знімків;

- 4) висота польоту ± 50 м, щоб визначити наближено або точно середній масштаб знімка;
- 5) координати центра проекції;
- 6) рівень, за яким визначають правильність горизонтування;
- 7) дата, номер фотокамери, номер касети з плівкою або притискної пластини для складання сертифікату аерофотопольоту та калібрування;
- 8) назва проекту для довідки про власників та право на аерофотознімання,
- 9) фокусна відстань аерофотокамери для відтворення внутрішнього орієнтування та обчислення масштабу;
- 10) у деяких аерофотоапаратах вдруковуються дані зовнішнього орієнтування, якщо до аерофотокамери приєднана інерційна навігаційна система та / або GPS;
- 11) покази статоскопа, якщо фотокамера з'єднана з точним висотоміром (статоскопом), актуальні характеристики: діафрагма, витримка, компенсація зміщення знімка.

Питання для самоконтролю

1. Яку роль виконує корпус аерофотоапарата?
2. Яку роль виконує командний пристрій?
3. Яким чином виконується вирівнювання плівки?
4. Для чого слугує візир?

Бібліографічний список

1. Бурштинська Х. Аерофотографія. Підручник / Х. Бурштинська. – Львів : ЛАГТ, 1999. – 356 с.
2. Краус К. Фотограмметрія. Основи та стандартні методи / К. Краус. – Львів : ЛАГТ, 2001. – Том 1. – 428 с.
3. Смірнов Є. І. Фототопографія. Практикум / Є. І. Смірнов. Львів : ЛДАУ, 2006. – 186 с.