



### Лабораторная работа 3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ АЭРО- И КОСМИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ

**Исходные материалы:** 4 аэрофотоснимка равнинной местности, фотоплан, измеритель, геодезический транспортёр, линейка.

**Задание:** выполнить оценку качества материалов аэрофотосъёмки включающую определение:

- масштаба залета;
- высоты фотографирования над средней плоскостью и абсолютной высоты фотографирования;
- продольных и поперечных перекрытий;
- углов наклона аэрофотоснимков;
- непрямолинейности каждого маршрута;
- фотограмметрической «елочки».

#### Порядок и методика выполнения

Для выполнения оценки качества материалов аэрофотосъёмки изготавливается накидной монтаж – временное непрерывное соединение контактных снимков.

Изготовление накидного монтажа начинается с правого верхнего снимка, который укладывается на вертикальный деревянный щит, ориентируется на щите по направлению маршрута и закрепляется кнопками. На этот снимок при 60%-ном продольном перекрытии укладывается последующий таким образом, чтобы по возможности максимально совместились изображения на их перекрывающихся частях, и закрепляется кнопками. Аналогично укладываются все снимки верхнего маршрута, что обеспечивает читаемость их номеров. Крайний правый снимок второго верхнего маршрута накладывается на уложенные снимки первого. Затем второй снимок второго маршрута накладывается на первый, а также на верхний маршрут. Получающиеся при этом расхождения элементов изображения распределяются поровну на смежные снимки, и монтируемый снимок закрепляется кнопками. Аналогично укладываются все оставшиеся снимки.

**Определение масштаба залета.** Для этого выбирают две пары точек на снимке и соответствующие им точки на карте, измеряют расстояния  $l_{CH}$  и  $L_M$  между ними. Вычисляют значение знаменателя масштаба по формуле

$$m = M \frac{L_M}{l_{CH}}. \quad (3.1)$$

Такие определения выполняют для двух пар точек на снимке и вычисляют среднее значение. Сравнивают полученное значение с проектным.

Используя показания радиовысотомера и значение фокусного расстояния АФА, вычисляют главный масштаб по формуле

$$\frac{l}{m} = \frac{L}{H}, \quad (3.2)$$

который также сравнивают с проектным и определенным ранее по формуле (3.1).

**Определение высоты фотографирования.** Для одного из средних снимков каждого съемочного маршрута находят положение главной точки и определяют ее отметку на топографической карте. По регистрограмме показаний радиовысотомера находят высоту фотографирования  $H$  и вычисляют абсолютную высоту фотографирования, подставив в нее вместо  $A_{\text{ср}}$  отметку главной точки. Далее находят среднее значение высоты фотографирования над уровнем моря для всех маршрутов и сравнивают его с проектным. Расхождение не должно превышать для равнинных районов 3 %, а при высоте фотографирования до 1000 м – 30м.

**Определение продольных и поперечных перекрытий.** Перекрытия аэроснимков обеспечивают фотограмметрическую обработку материалов аэрофотосъемки, и требование их соответствия расчетным является одним из основных.

При помощи фотограмметрической линейки (рис. 3.1) определяем продольные и поперечные перекрытия всех аэрофотоснимков.

Фотограмметрическая линейка изготавливается из полоски бумаги шириной 2–3 см, длина которой должна быть равна размеру аэрофотоснимка, например, 18 см, которая разбивается на 10 равных частей, т.е. одна часть будет равна 10 %.

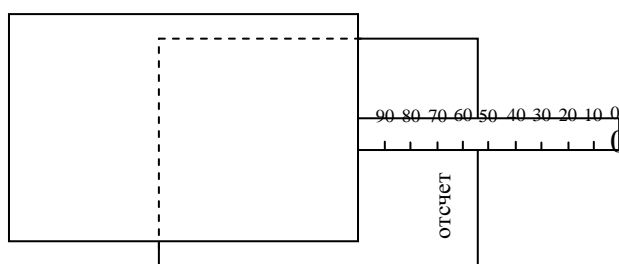


Рис. 3.1. Определение продольных перекрытий аэрофотоснимков с помощью фотограмметрической линейки

Измерения проводят по накладному монтажу и результаты записывают в бланк произвольной формы. Продольные перекрытия должны соответствовать допускам, приведенным в табл. 3.1.

Таблица 3.1. Значения продольных перекрытий, %

| Проектные | Минимальные | Максимальные |             |
|-----------|-------------|--------------|-------------|
|           |             | $h/H < 0,2$  | $h/H > 0,2$ |
| 60        | 56          | 66           | 70          |
| 80        | 78          | 83           | 85          |

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 90 | 89 | 92 | 93 |
|----|----|----|----|

Количество стереопар с максимальным продольным перекрытием не должно превышать 5 % от общего количества стереопар в маршруте [4].

**Определение углов наклона аэрофотоснимков.** По изображению круглого уровня находят максимальное значение угла наклона. Цена деления уровня дана в паспорте АФА. Для плановой аэрофотосъемки угол наклона не должен превышать  $3^{\circ}$ . Для гиостабилизированной съёмки при фокусном расстоянии АФА меньше 140 мм максимальный угол наклона не должен превышать  $1,5^{\circ}$ , при  $f > 140$  мм –  $2,0^{\circ}$ .

При высоте фотографирования более 750 м число аэрофотоснимков с максимальными углами наклона допускается не более 10 % от их общего количества [4].

Далее анализируются взаимные продольные и поперечные углы наклона снимков.

Количество снимков с максимальным значением взаимного поперечного угла наклона не должно быть более 3 %, а взаимного поперечного угла наклона – не более 5 % от общего количества стереопар в залете [4].

**Определение непрямолинейности маршрута.** По накладному монтажу определяют непрямолинейность каждого съемочного маршрута. Для этого соединяют прямой линией главные точки первого и последнего центров маршрута и измеряют ее длину в миллиметрах. Находят аэрофотоснимок в маршруте, главная точка которого максимально отклоняется от прямой. Это отклонение называется стрелой прогиба (рис.3.2).

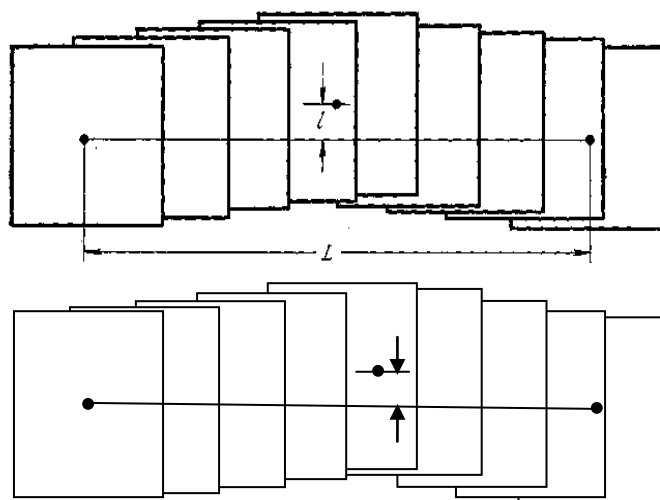


Рис. 3.2. Определение непрямолинейности маршрута

Непрямолинейность определяется в процентах по формуле

$$n = \frac{l}{L} \cdot 100 \%, \quad (3.3)$$

где  $l$  – стрела прогиба;

$L$  – расстояние между главными точками первого и последнего снимков маршрута.

Величина  $n$  допускается не более 2 % при высоте фотографирования 750 м и масштабе аэрофотосъемки мельче 1:5000. При высоте фотографирования <750 м и масштабе залета крупнее 1:5000 величина  $n$  не должна превышать 3% [4].

**Определение непараллельности продольных сторон аэрофотоснимка оси маршрута.** Непараллельность стороны аэроснимка (базиса фотографирования) направлению полета («елочка») затрудняет фотограмметрическую обработку снимков. Определение непараллельности выполняется на накидном монтаже. Для этого просматривают все снимки и находят места, где «елочка» видна на глаз (рис. 3.3).

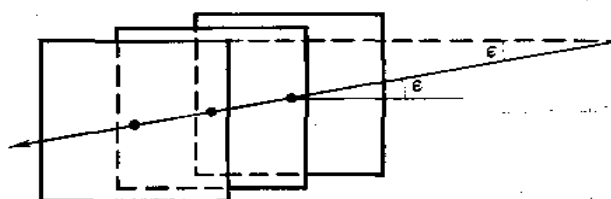


Рис. 3.3. Определение непараллельности продольных сторон аэрофотоснимка оси маршрута

Угол  $\epsilon$  измеряют транспортиром. Значения угла не должны превышать допуски, приведенные в табл. 3.2.

Таблица 3.2. Допустимые значения непараллельности продольных сторон аэрофотоснимков оси залета

| $f$ мм            | $\leq 100$ | 140 | 200 | 350 | 500 |
|-------------------|------------|-----|-----|-----|-----|
| $\epsilon_{\max}$ | 5          | 7   | 10  | 12  | 14  |

Результаты контроля фотограмметрического качества материалов аэрофотосъемки заносятся в отчет.