



Лабораторная работа 12. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕВЫШЕНИЙ ПО ИЗМЕРЕННЫМ ПРОДОЛЬНЫМ ПАРАЛЛАКСАМ

Исходные данные и материалы: 2 аэрофотоснимка, линейка, измеритель, стереокомпаратор.

Задание: определить превышения между точками по разности продольных параллаксов стереопары, ознакомиться с устройством стереокомпаратора и принципом его работы.

Порядок и методика выполнения

Выбрать в пределах границы зоны двойного перекрытия смежных перекрывающихся аэрофотоснимков четыре хорошо опознаваемые точки и на их основе построить замкнутую фигуру. Затем необходимо построить на аэрофотоснимках по координатным меткам систему координат.

Положение изобразившейся точки на снимке определяется координатами X и Y в системе координат снимков (рис. 12.1). Например, координаты точки 1 на левом снимке будут X_1 и Y_1 , а координаты этой же точки в системе координат правого снимка – X'_1 и Y'_1 . Координаты точек измеряются с точностью до 0,1 мм.

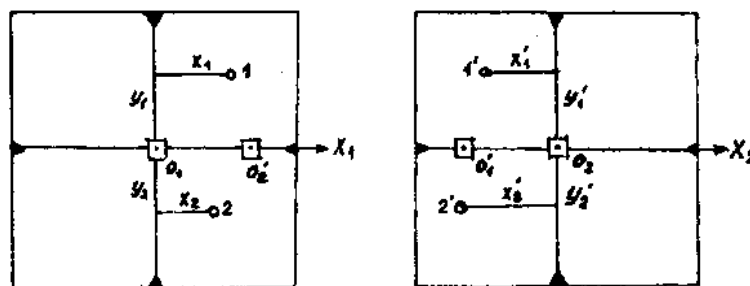


Рис. 12.1. Измерение координат на стереопаре

Разность абсцисс одноименных точек, измеренных на левом и правом снимках, называется продольным параллаксом точки (P) и вычисляется по формуле

$$P_i = X_i - X'_i. \quad (12.1)$$

Величина продольного параллакса в основном зависит от размеров аэрофотоснимков, продольного перекрытия и рельефа местности. Чем точка местности выше, тем величина продольного параллакса больше. Аэрофотоснимки даже при гиросtabilизации аэроаппарата имеют наклон, а значит, и отличие элементов внешнего ориентирования от значений, соответствующих идеальному случаю съемки, что приводит к изменению

абсцисс идентичных точек снимков, а, следовательно, к изменению разности продольных параллаксов.

По определенным параллаксам точек вычисляются разности параллаксов для всех сторон многоугольника:

$$\begin{aligned}\Delta p_{1-2} &= p_2 - p_1, \\ \Delta p_{2-3} &= p_3 - p_2, \\ \Delta p_{3-4} &= p_4 - p_3, \\ \Delta p_{4-1} &= p_1 - p_4.\end{aligned}\tag{12.2}$$

Превышения между точками в общем виде вычисляются по формуле

$$h_i \approx \frac{H}{p_{cp}} \Delta p_i,\tag{12.3}$$

где H – высота фотографирования (м);

p_{cp} – среднее значение продольного параллакса на участке съемки (при продольном перекрытии 60% - 72 мм);

Δp_i – разность измеренных продольных параллаксов между точками.

Высоту фотографирования можно вычислить по формуле

$$H = mf,\tag{12.4}$$

где m - знаменатель масштаба съемки;

f - фокусное расстояние фотокамеры.

В замкнутом полигоне сумма превышений должна быть равна 0. Ожидаемая точность вычисления превышений можно определить по формуле

$$m_{h_i} = \frac{H}{p_{cp}} m_{\Delta p_i},\tag{12.5}$$

где $m_{\Delta p_i} = 0,1$ мм (точность измерения разности продольных параллаксов).

Таблица 12.1. Вычисление превышений по разности продольных параллаксом точек

№ точек	Значение абсциссы на снимке, мм		Величина продольного параллакса p , мм	Разность продольных параллаксов Δp , мм	Превышения h , мм
	X_1	X_2			
1	41,5	-32,0	73,5		
				-2,1	-4,08
2	23,0	-48,4	71,4		
				-1	-1,94
3	16,1	-54,3	70,4		
				+2,5	+4,86
4	50,9	-22,0	72,9		
				+0,6	+1,16
			$p_{cp}=72,05$	$\Sigma \Delta p=0$	$\Sigma h=0,00$

На аэрофотоснимке точки четырехугольника обвести кружком диаметром 2 мм и пронумеровать.

Результаты выполнения задания представить в виде табл. 12.1.

Ознакомление с устройством стереокомпаратора и работа на нем

Для аналитической обработки стереопар аэрофотографической и наземной съемок широко используется стереокомпаратор, позволяющий измерять координаты одного и разности координат обоих снимков способом мнимой марки.

Стереокомпаратор завода «Геодезия» предназначен для измерения снимков 18x18 см. Принципиальная схема стереокомпаратора приведена на рис. 12.2.

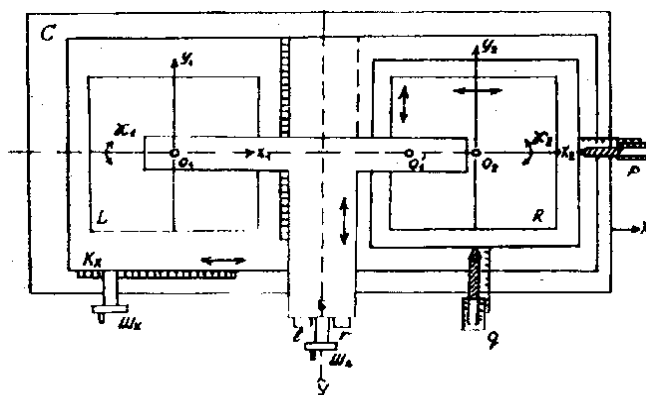


Рис. 12.2. Схема стереокомпаратора

Основные части стереокомпаратора: станина С с двумя параллельными направляющими, каретка продольных (горизонтальных) параллаксов K_x , каретка поперечных (вертикальных) параллаксов K_y , мостик бинокулярного микроскопа Б, снимкодержатели L и R, штурвал для перемещения главной каретки Ш_k , штурвал для перемещения бинокулярного микроскопа Ш_b , винт продольных параллаксов p, винт поперечных параллаксов q. Для поворота снимков в своей плоскости на угол χ служат специальные винты. Для отсчета соответствующих координат и параллаксов служат шкалы X, Y (Z), p и q. Точность отсчета по шкалам X, Y (Z) - 0,02 мм. Отсчеты производят при помощи луп. Параллаксы измеряются при помощи измерительных, (параллактических) винтов с отсчетами по шкалам и барабанам винтов. Цена деления барабанов 0,01мм, а точность отсчета продольных параллаксов $\pm 0,001$ мм.

Для работы на стереокомпараторе берутся два смежных негатива или снимка. Негативы устанавливаются на кассетах прибора эмульсионным слоем вниз таким образом, чтобы перекрывающиеся части обоих негативов располагались друг к другу внутрь прибора. Сверху негативы прижимаются стеклом и закрепляются четырьмя зажимами, обеспечивающими их положения относительно кассеты. Снимки перед работой наклеиваются на

стекло и устанавливаются они на кассетах прибора эмульсией вверх.

При установке главные точки снимков совмещаются с центрами вращения микродержателей дисков L и R отмеченными крестами на стеклах, причем направление, соединяющее главную точку данного снимка с изображением главной точки соседнего (ось XX снимков), должна быть примерно параллельна оси XX приборов.

Следующим процессом является ориентирование снимков на стереокомпараторе. Для этого основания каретка прибора перемещается вдоль оси XX, а бинокулярный микроскоп - вдоль оси УУ до тех пор, пока наблюдатель левым глазом (Г) не видит, что левая измерительная марка совмещается с главной точкой левого снимка. Далее, при неподвижности штурвала бинокулярного микроскопа, основная каретка перемещается вдоль оси XX, пока правая измерительная марка не подойдет к главной точке правого снимка. Несовмещение правой марки (при наблюдении одним правым глазом г) с главной точкой правого снимка вдоль оси УУ прибора устраняется перемещением одного снимка R по крестообразным салазкам винтом q. В результате такой установки главные точки обоих снимков будут располагаться вдоль оси XX прибора.

После этого выбираются какие-либо хорошо заметные контуры вблизи главных точек левого и правого снимков (лучше рабочие центры). С левым рабочим центром совмещается левая марка (как при ориентировании главных точек) путем перемещения основной каретки вдоль оси XX и бинокулярного микроскопа вдоль оси УУ. В этот момент правая марка должна также совмещаться с идентичным контуром правого снимка. Несовмещение правой марки с этим контуром устраняется вращением винта продольных параллаксов (р), перемещающего один правый снимок на крестообразных салазках вдоль оси XX прибора, и поворотом правого диска в своей плоскости на угол χ .

Таким же образом выбирается рабочий центр правого снимка и с ним совмещается марка путем перемещения основной каретки и бинокулярного микроскопа. Если в этот момент левая марка не совмещается с идентичным контуром левого снимка по направлению оси XX, то следует перемещать основную каретку до совмещения с этим контуром. Один правый снимок перемещают винтом продольных параллаксов до тех пор, пока не будет осуществлено указанное совмещение. При несовмещении же вдоль оси УУ прибора надо повернуть левый диск L в своей плоскости на угол χ .

В результате такого ориентирования оси XX обоих снимков (т.е. линии соединяющие главную точку данного снимка с изображением главной точки соседнего) будут располагаться по одному направлению, параллельному направлению оси XX прибора.

После ориентирования установленных на стереокомпараторе снимков можно перейти к измерению линейных координат выбранных точек. При этом обязательно используется стереоскопический способ наблюдения. Для измерения линейных координат точек обоих снимков наблюдатель перемещениями основной каретки и бинокулярного микроскопа совмещает левую марку с выбранной точкой левого

снимка. Тогда, если правая марка совпадает с идентичной точкой правой снимка, наблюдатель увидит пространственную марку совмещенной с соответствующей точкой модели. Если правая марка смещена с идентичной точки правого снимка вдоль оси XX , то пространственная марка будет казаться расположенной выше или ниже точки модели. В то же время при несовмещении правой марки с выбранной точкой по направлению оси YY нарушится стереоскопическое восприятие, и обе марки будут казаться двоящимися. Поэтому наблюдатель должен сначала, смотря в биноклярный микроскоп, перемещать правый снимок вдоль оси YY до тех пор, пока обе марки не будут казаться расположенными в одной горизонтальной плоскости, после чего, вращая винт продольных параллаксов, совмещать пространственную марку с выбранной точкой модели местности. Отсчеты по шкалам стереокомпаратора дадут тогда Отсчеты X , Y , P и Q которые и являются линейными координатами выбранной точки для пары снимков.

При выполнении лабораторной работы отсчеты снимают только по продольному параллактическому винту (p) и заносят в табл. 2. По вычисленным превышениям между точками вычисляют их высоты.