

*Е. И. СМОРНОВ, Д. Н. ТУРУК*  
Львовский политехнический институт

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОКУСНЫХ РАССТОЯНИЙ ТЕЛЕОБЪЕКТИВОВ ДЛЯ СТЕРЕОФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ**

В отличие от обычных объектов, телеобъективы имеют переменную фокусировку. Использование таких объективов при выполнении фотограмметрических работ затруднительно. Причем основная трудность заключается в том, что при различных положениях подвижной части объектива менисков фокусное расстояние и положение передней узловой точки меняются.

При исследовании данного вопроса возникла необходимость решить следующие вопросы:

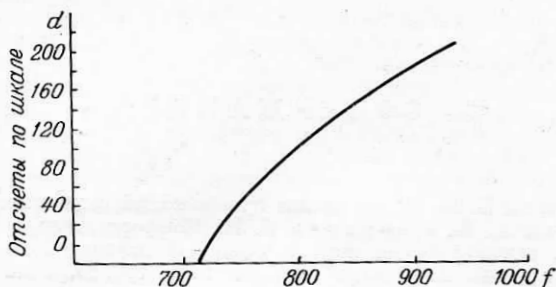
- фиксирование перемещений менисков объектива при наводке на резкость;
- определение фокусных расстояний для каждого фиксированного положения менисков.

Фиксацию различных положений менисков целесообразно выполнять при помощи линейной шкалы и индексной черты, закрепленных соответственно на подвижной и неподвижной частях объектива. Таким образом, перемещению менисков будут соответствовать определенные отсчеты по шкале. Используя либо лабораторный, либо полевой методы, можно определить фокусные расстояния для каждого положения мениска. Однако такое решение не может быть рекомендовано, поскольку в этом случае необходимо выполнять большое количество измерений (примерно 1000).

Нами было определено 69 значений фокусных расстояний для различных положений менисков на оптической скамье. По этим данным был построен график, где на одной оси отклады-

вались фокусные расстояния, а на другой — отсчеты по шкале объектива, соответствующие определенным расстояниям до объекта съемки, который будет резко изображаться в плоскости прикладной рамки. Эта зависимость показана на рисунке.

Используя теоретические данные о перемещениях менисков, соответствующих изменениям эквивалентного фокусного расстояния, и данные, полученные по измерениям на оптической скамье, можно сделать вывод, что зависимость фокусного рас-



Кривая зависимости фокусных расстояний телеобъектива от делений установленной шкалы.

стояния камеры от отсчета по шкале представляет монотонно возрастающую функцию. Следовательно, ее можно заменить полиномом

$$f = P(d), \quad (1)$$

где  $f$  — фокусное расстояние камеры;  $d$  — отсчет по шкале.

Для определения коэффициентов полинома необходимо определить полевым или камеральным методом фокусные расстояния камеры для различных значений отсчетов  $d$  по шкале. Как было отмечено, нами были определены на оптической скамье 69 значений фокусных расстояний камеры и отсчетов по шкале  $d$ , которым соответствуют расстояния от 5 до  $\infty$ . Причем коэффициенты определялись по 60-ти значениям  $d$ , а 9 были контрольными. Вычисления выполняли по полиномам 1, 2, 3, 4 и 5-й степеней. По полученным коэффициентам определяли значения фокусных расстояний для 9-ти контрольных значений  $d$ . Средние квадратические ошибки определения  $f$  для соответствующих полиномов составили:  $\pm 1,04$ ,  $\pm 0,05$ ,  $\pm 0,05$ ,  $\pm 0,06$ ,  $\pm 0,05$  мм. Следовательно, фокусное расстояние целесообразно определять по формуле

$$f = A_0 + A_1 d + A_2 d^2 + A_3 d^3. \quad (2)$$

Работа поступила 5 мая 1977 года. Рекомендована кафедрой аэрофотогеодезии Львовского политехнического института.