

Я. М. КОСТЕЦКАЯ, канд. техн. наук
Львовский политехнический институт

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ ПОПРАВКИ СВЕТОДАЛЬНОМЕРОВ

Постоянная поправка светодальномеров определяется очень тщательно, поскольку ее ошибка вносится во все результаты измерений. В последнее время находит применение новый метод определения постоянной поправки, заключающийся в том,

что неизвестную линию делят на n отрезков и измеряют эти отрезки по способу во всех комбинациях (рис. 1). Такой подход удобен тем, что, во-первых, можно повысить точность определения постоянной поправки и, во-вторых, для него не нужен высокоточный базис. Теоретически точность постоянной поправки будет тем больше, чем больше число n отрезков линии. Однако при большом числе отрезков для определения постоянной поправки необходимо выполнить очень большой

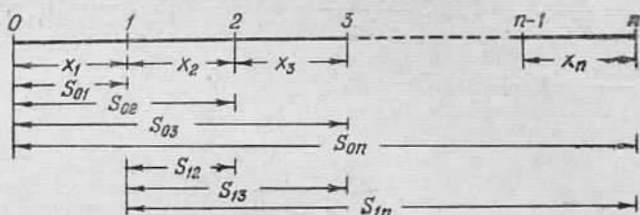


Рис. 1. Схема определения постоянной поправки путем измерения отрезков линии по способу во всех комбинациях.

объем трудоемких измерений. На всем протяжении линии должна быть прямая видимость, кроме того, нужно с высокой точностью закреплять отрезки в створе линии, точно центрировать инструменты и определять превышения концов отрезков. Поэтому, естественно, возникает вопрос об оптимальном числе отрезков.

Результаты изучения этого вопроса для дальномеров, в которых точность измерений не зависит от длины линий, приведены в работе [3]. Они показали, что оптимальное число отрезков пять или шесть. В этом случае точность определения постоянной поправки почти в два раза больше точности дальномера.

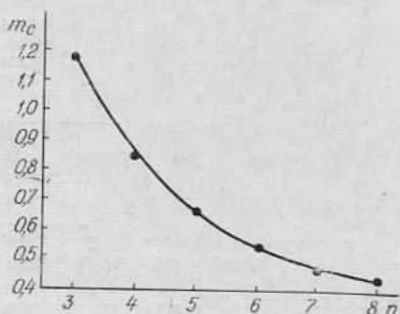
Но в геодезическом производстве имеется много дальномеров, в которых точность измерения линии зависит от ее длины [1]. Эту зависимость считают линейной, т. е. принимают, что средняя квадратическая ошибка измерения линии $m = a + bS$, где S — длина линии; a и b — коэффициенты. Поэтому интересно было проверить действительны ли рекомендации, приведенные в работе [3], при неравноточных измерениях.

Такая проверка была выполнена для светодальномера «Кварц», для которого $m = \pm(1 \text{ см} + 2 \cdot 10^{-6}S)$, [2]. Были определены веса постоянной поправки c при числе n отрезков, равном 3, 4, 5, 6, 7 и 8. При этом предполагали, что длина элементарного отрезка во всех случаях равна 600 м. Вес измерения элементарного отрезка (т. е. S_{01} , S_{12} и т. д.) был принят за единицу. Вес других измерений определялся по формуле

$$P_j = \left(\frac{1 + 2 \cdot 10^{-6} s}{1 + 2 \cdot 10^{-6} ks} \right)^2,$$

где s — длина элементарного отрезка, в нашем случае равная 600 м; k — число элементарных отрезков, из которых состоит измеряемая линия. Вес постоянной поправки при каждом значении n определяли при уравнивании результатов измерений посредственным методом. Необходимыми неизвестными считали отрезки x_i и постоянную поправку c . Вес постоянной поправки определяли из схемы Гаусса как вес последнего неизвестного.

Рис. 2. График зависимости ошибки постоянной поправки от числа отрезков n .



В таблице приведены обратные веса постоянных поправок, корни квадратные из обратных весов и средние квадратические ошибки m_c постоянной поправки. В таблице имеются также величины, полученные при условии, что точность измерения линий не зависит от их длины, т. е. при равноточных измерениях. При вычислениях значение ошибки единицы веса принимали равным $\pm 1,12$ см. На рис. 2 графически представлена зависимость m_c от n .

Зависимость точности постоянной поправки от числа отрезков

n	Неравноточные измерения			Равноточные измерения		
	$\frac{1}{P}$	$\sqrt{\frac{1}{P}}$	m_c	$\frac{1}{P}$	$\sqrt{\frac{1}{P}}$	m_c
3	1,107	1,053	1,18	1,000	1,000	1,12
4	0,570	0,755	0,85	0,500	0,707	0,79
5	0,353	0,594	0,66	0,300	0,548	0,61
6	0,242	0,492	0,55	0,170	0,412	0,46
7	0,178	0,422	0,47	0,140	0,374	0,42
8	0,156	0,395	0,44	0,125	0,354	0,40

Из таблицы и графика видно, что зависимость средней квадратической ошибки m_c постоянной поправки от числа n отрезков, на которое делится линия, имеет при неравноточных измерениях такой же характер как и при равноточных, однако скорость уменьшения m_c с увеличением n при неравноточных измерениях меньше, чем при равноточных. Поэтому, чтобы достичь точности определения постоянной поправки в два раза

большой, чем точность измерения элементарного отрезка, нужно линию делить на 6—7 отрезков, т. е. на один отрезок больше, чем при равноточных измерениях.

Список литературы: 1. *Большаков В. Д.* Применение метода корреляции при оценке точности светодальномерных измерений. — Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка, 1958, вып. 1. 2. Описание светодальномера «Кварц». 3. *Jakov G.* Zur wirtschaftlichen Konstantenbestimmung elektrooptischer Entfernungsmesser durch Streckenmessung in allen Kombination. — Vermessungstechnik, 1976, № 11.

Работа поступила 14 марта 1978 года.
Рекомендована кафедрой прикладной геодезии Львовского политехнического института.
