

**ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРЕДНЕКВАДРАТИЧНЫХ
ОШИБОК ИЗМЕРЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ УГЛОВ
ОТ НЕПРАВИЛЬНОГО ЦЕНТРИРОВАНИЯ ТЕОДОЛИТА
И СИГНАЛОВ**

Г. Ф. ЛЫСОВ

(Представлено научным семинаром кафедр маркшейдерского дела и геодезии)

При оценке точности наиболее ответственных маркшейдерских работ квадраты средних ошибок измерения горизонтальных углов от неправильного центрирования теодолита и сигналов необходимо неоднократно подсчитывать по формуле

$$m_y^2 = \frac{\rho^2 e_c^2}{2a^2} + \frac{\rho^2 e_c^2}{2b^2} + \frac{\rho^2 e_T^2 c^2}{2a^2 b^2}, \quad (1)$$

где e_c , e_T — средние линейные ошибки центрирования сигнала и теодолита,

a , b — длина сторон измеряемого угла,

c — расстояние между сигналами,

ρ — радиан в секундах (206265").

Вычисление величины m_y^2 по формуле (1) является слишком сложным. В связи с этим в маркшейдерской литературе указывается ряд способов, дающих возможность находить величину m_y^2 с меньшими затратами труда и времени.

Между тем для решения этой задачи при любых возможных значениях переменных e_c , e_T , a , b и c на кафедре маркшейдерского дела Томского политехнического института применяются специальные таблицы, составленные автором этой статьи, на основании нижеследующих соображений.

Представим формулу (1) в следующем виде

$$m_y^2 = \frac{A_1 + A_2 + A_3}{a^2 b^2}, \quad (2)$$

где

$$A_1 = \frac{\rho^2 e_c^2 a^2}{2}, \quad (3)$$

$$A_2 = \frac{\rho^2 e_c^2 b^2}{2}, \quad (4)$$

$$A_3 = \frac{\rho^2 e_T^2 c^2}{2}. \quad (5)$$

В соответствии с формулами (3), (4), (5), табл. 1 (приложение 1) содержит значения A_1 , A_2 и A_3 (уменьшенные в 10^4 раз) в пределах изменения переменных a , b , c от 10 до 100 м через два метра и e_c , e_T — от 0,1 мм до 0,3 мм через 0,02 мм и от 0,3 мм до 0,95 мм через 0,05 мм. Величины A_1 , A_2 , A_3 , соответствующие промежуточным значениям переменных находятся путем интерполяции в уме. Использовать эту таблицу можно при любых значениях переменных, так как увеличение одного переменного в 10 раз увеличивает функцию в 100 раз.

Табл. 2 (приложение 2) содержит величины a^2b^2 (уменьшенные в 10^4 раз) в пределах изменения переменных a и b от 10 до 100 м через два метра. Величины a^2b^2 , соответствующие промежуточным значениям переменных, находятся интерполяцией. Использовать эту таблицу можно также при любых значениях переменных, так как увеличение одного переменного в 10 раз увеличивает функцию в 100 раз.

Определение m_y^2 с помощью описанных таблиц производится в следующем порядке:

1. Пользуясь табл. 1, находим последовательно значения A_1 , A_2 и A_3 , отыскивая числа на пересечении строк, соответствующих заданным a , b , c (в метрах) и столбцов, соответствующих данным e_c и e_T (в мм); подсчитываем сумму $(A_1 + A_2 + A_3)$.

2. По табл. 2 на пересечении строки и столбца, соответствующих заданным a и b (в метрах), находим значение a^2b^2 .

3. По формуле (2) подсчитываем значение m_y^2 .

Пример. Определить m_y^2 , если $a = 91$ м, $b = 70$ м, $c = 140$ м, $e_c = 1,5$ мм, $e_T = 2$ мм.

Решение: По табл. 1 находим: $A_1 = 40000$, $A_2 = 23500$, $A_3 = 167000$. $(A_1 + A_2 + A_3) = 230500$. По табл. 2 находим $a^2b^2 = 4060$.

Следовательно, $m_y^2 = \frac{230500}{4060} = 56,7 \text{ сек}^2$; $m_y = \pm 7,5 \text{ сек}$.

В заключение отметим, что данные таблицы позволяют определять m_y с погрешностью не более одной единицы третьего знака при затрате времени на одно определение в среднем 2—3 минуты.