

О ПРЕДРАСЧЕТЕ ПОГРЕШНОСТИ УДАЛЕННОГО ПУНКТА ПОЛИГОНОМЕТРИЧЕСКОГО ХОДА ЛОМАНОЙ ФОРМЫ

Из всех видов подземных маркшейдерских съемок наиболее ответственными являются съемки в подземных опорных сетях. Это обусловлено тем, что опорные сети служат главной геометрической основой всех подземных съемок и от погрешностей определения положения пунктов полигонометрических ходов, образующих сети, зависит точность и надежность решения горно-геометрических инженерных задач и составления маркшейдерских планов горных выработок.

Внедрение более производительных способов разработки месторождений, применение комплексной механизации, увеличение размеров шахтных полей и процесс объединения и укрупнения горных предприятий привели к тому, что протяженность полигонометрических ходов подземных опорных сетей современных шахт и рудников значительно увеличилась и достигает десятков километров. Из-за особенностей построения подземных опорных сетей создаются предпосылки для накопления погрешностей измерений и определенных трудностей по обеспечению требуемой точности положения пунктов полигонометрических ходов. Расчет ошибки положения удаленного пункта опорной сети, как правило, выполняется в виде погрешности конечного пункта свободного полигонометрического хода по известной формуле

$$M_K^2 = \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \sum_{i=1}^{i=n} R_i^2 + \mu^2 \sum_{i=1}^{i=n} l_i + \lambda^2 L^2 \quad (1)$$

где m_β – средняя погрешность измеренных углов; R_i – кратчайшие расстояния от точки K полигона до соответствующих точек хода; l_i – измеренные длины сторон хода; L – длина замыкающей, соединяющей первую и последнюю точки хода.

В маркшейдерской практике используются упрощенные способы оценки точности полигонометрических ходов. В частности для расчета ошибки положения пунктов ходов ломаной формы от ошибок угловых измерений рекомендуется [1] формула

$$M_B^2 = \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \cdot \frac{(\sum l + L)^2 n}{12} \quad (2)$$

Выполненные исследования погрешностей положения конечных точек полигонометрических ходов ломаной формы различной конфигурации позволили установить зависимость погрешности от длины хода, длины замыкающей и количества сторон в ходе. Всего выполнено 54 варианта расчетов, включающих 9 различных схем, для каждой из которых изменялись: длина хода $S = \sum l$, средняя длина стороны хода l , количество сторон хода n и, соответственно, длина замыкающей L . Для равностороннего хода эта погрешность определяется выражением

$$M_K^2 = \frac{m_\beta^2}{\rho^2} n(0,5L - k \sum l_i) \sum l_i \quad (3)$$

где k – коэффициент, зависящий от длины хода;

при $\sum l_i \leq 3000$ м $k = 0,158$; при 3000 м $\leq \sum l_i \leq 6000$ м $k = 0,16$; при $\sum l_i \geq 6000$ м $k = 0,162$.

Выводы.

На стадии проектирования подземных маркшейдерских опорных сетей применение строгих формул для расчета погрешностей полигонометрических ходов может оказаться неприемлемым из-за отсутствия геометрической информации о расположении пунктов проектируемых ходов.

Рекомендуемая ВНИМИ упрощенная формула для предрасчета погрешности удаленного пункта полигонометрического хода ломаной формы дает завышенные значения погрешностей, которые могут в 1,7 раза превышать результаты расчетов по строгой формуле.

Полученная в результате исследований формула для упрощенного расчета позволяет определить погрешность положения конечной точки полигонометрического хода ломаной формы с точностью $\pm 20\%$, что удовлетворяет точности инженерных расчетов. Применение этой формулы значительно упрощает маркшейдерские расчеты при отсутствии необходимой геометрической информации о положении пунктов проектируемых полигонометрических ходов.