

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

ТИИИМСХ

Кафедра “Геодезии и геоинформатики”

Лекция по инженерной геодезии

старшего преподавателя Абдираманова Рашида Дусчановича

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА
ТЕОДОЛИТНЫХ ХОДОВ**

План:

1. Задачи вычислений и подготовительные работы.
2. Увязка углов полигона.
3. Вычисление дирекционных углов и проверка вычислений.

Вычислительная обработка теодолитных ходов (и полигонов) производится для получения координат точек этих ходов. Чем больше теодолитных ходов и полигонов обрабатывается совместно, тем сложнее вычисления. Чтобы правильно выбрать последовательность вычислительных действий, составляют схематический чертеж всех ходов, записывают на нем измеренные значения горизонтальных углов, линий, особо отмечают пункты геодезической сети (с уже имеющимися координатами), к которым привязаны теодолитные полигоны и ходы.

Сложность вычислительного процесса обязывает проверить все выводы средних значений отсчетов по обоим верньерам, вычисление углов в полуприемах и выводы средних значений углов в полном приеме. Если не произвести этих проверок, то нередко погрешности полевых вычислений вскрываются уже после полной обработки ходов, что заставляет исполнителя переделывать всю работу заново.

Если один полигон привязан к пунктам геодезической сети, то прежде всего вычисляют координаты одной точки полигона, привязанной к пункту геодезической сети, и дирекционный угла одной из сторон полигона.

Поэтому на схематическом чертеже изображают пункты геодезической сети, к которым полигон привязан, линии привязки, записывают исходные дирекционные углы, координаты пунктов геодезической сети, примычные и другие углы, горизонтальные проложения, измеренные при привязке полигона.

Схематический чертеж теодолитных ходов с выписанными на нем значениями измеренных углов бывает необходим для вычисления угловых *невязок*. Например, в многоугольнике (полигоне) сумма углов должна, как известно, равняться $180^\circ(n-2)$, где n – число углов. В действительности, вследствие погрешностей в измерениях сумма измеренных углов оказывается больше или меньше этой *теоретической суммы*.

Разность между тем, что имеется, и тем, что должно быть, и называется невязкой. Одна из задач всякой вычислительной обработки результатов измерений — *распределить невязки* между результатами измерений, *ввести* в них *поправки* по определенным математическим правилам. Процесс распределения невязок называется *увязкой* (уравниванием). После увязки измерений полученные (*увязанные*) величины удовлетворяют определенным геометрическим условиям, как, например, сумма увязанных углов должна равняться теоретической сумме. Кроме того, в теодолитных ходах, как это будет видно из дальнейшего, возникают и другие условия. Все вычисления при обработке теодолитных ходов производятся в так называемых *ведомостях координат*.

Проверив правильность вычисления углов в журнале измерений, значения углов полигона вписывают в графу 3 ведомости координат по порядку в направлении хода часовой стрелки, вычисляют сумму углов и записывают ее в этой же графе
внизу.

Вычислив сумму углов полигона, определяют угловую невязку по формуле:

$$f_{\beta} = \sum_1^n \beta_{\text{п}} - \sum_1^n \beta_{\text{т}},$$

Для замкнутого полигона теоретическая сумма углов

$$\sum_1^n \beta_{\text{т}} = 180^{\circ} (n - 2).$$

Если невязка получилась большой, надо второй раз проверить вычисление углов в полевом журнале, затем проверить углы, пользуясь магнитными азимутами (румбами), чтобы выявить, какие углы надо перемерить на местности. При вычислении поправок в углы принимают, что все углы измерены с одинаковой точностью.

Однако полученная невязка очень редко делится на n без остатка. Тогда возникает необходимость в одни углы вводить большие поправки, чем в другие. Так как углы, заключенные между короткими сторонами, измеряются с большей погрешностью (главным образом вследствие погрешностей центрирования теодолита и установки вех), чем углы, заключенные между длинными сторонами, то большие поправки вводят в углы, заключенные между короткими сторонами.

Иногда поправки вводят с таким расчетом, чтобы углы оказались округленными до целых минут. Нередко в этом случае поправки имеют разные знаки. Такой приём несколько упрощает дальнейшие вычисления, но искажает ход (полигон), а для длинных ходов и больших полигонов его рекомендуется избегать.

Сумма увязанных углов должна равняться теоретической сумме, что полезно проверить, прежде чем приступить к последующим вычислениям.

Для получения координат точек полигона нужно знать дирекционные углы и горизонтальные проложения линий. Зная дирекционный угол одной линии, можно вычислить дирекционные углы всех остальных линий полигона.

Дирекционные углы остальных линий полигона вычисляют по формуле. Обозначим дирекционный угол линии 2–3 через a_2 ,

тогда

$$a_n = a_{n-1} + 180^\circ - \beta_n$$

Дирекционные углы лучше всего вычислять на счетах и попутно записывать в таблицу.

Список литературы

1. Багратуни Г. В. и др. Инженерная геодезия, М., издательство Недра 1969 г.
2. Д. Ш. Михелев. Инженерная геодезия: Учебник для вузов 4-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2004 г.
3. В. В. Баканова. Геодезия. Учебник для вузов. – М.: Недра, 1980 г.
4. Маслов А. В., Гордеев А. В., Батраков Ю. Г. Геодезия. Учеб. пособие для вузов. Изд. 4, перераб. и доп. – М.: Недра. 1980 г.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЯ!