



Современные геодезические приборы

Выполнили студентки гр.183иК1
Дмитрова Виктория, Поварова Екатерина
Проверил: к.э.н., доцент каф. «ЗиГ» Букин С.Н.

Пенза, 2020

Актуальность темы

- Геодезия - наука которая нашла широкое применение в строительстве и решает следующие основные задачи: получение геодезических данных на стадии проектирования сооружения (инженерно-геодезические изыскания); вынос в соответствии с проектом и закрепление на местности основных осей и границ сооружений (разбивочные работы); обеспечение правильных геометрических форм и размеров элементов сооружения на стадии строительства, определение отклонений построенных элементов сооружения от проектных (исполнительные съемки), наблюдение за деформациями земной поверхности или самого сооружения.
- Для геодезических работ любого плана используются различными способами многочисленные инструменты и методы. Недавно, на смену старому поколению приборов и методов, использующихся при геодезической съемке, пришло новое.

Типы приборов

- Электронные тахеометры
- Цифровые нивелиры
- Приборы вертикального проектирования
- Лазерные дальномеры

Электронные тахеометры

Электронный тахеометр представляет собой кодовый теодолит с дальномером и мини-ЭВМ. Электронный тахеометр обеспечивает цифровую индикацию измеряемых величин: горизонтальных и вертикальных углов, наклонных расстояний, горизонтальных расстояний, превышений, отметок, высот, приращений координат, координат, вывод результатов на дисплей и автоматическую обработку результатов измерений по заложенным в мини ЭВМ программам. Увеличение числа программ расширяет диапазон работы прибора и область его применения, повышает оперативность и безошибочность работы. Основными производителями электронных тахеометров являются Sokkia, Topcon, Nikon, Pentax (Япония), Leica (Швейцария), Spectra Precision (Швеция/Германия).



При создании обоснования тахеометрических съёмок при помощи электронных тахеометров расстояния между точками могут быть значительно увеличены. Это связано с возможностью определять значительные расстояния с малой погрешностью, а также с высокой точностью измерения горизонтальных и вертикальных углов. При работе на каждой точке выполняют следующие операции:

- центрируют тахеометр,
- при помощи цилиндрического уровня приводят прибор в рабочее положение,
- устанавливают опорное вертикальное направление (ориентируя прибор на одну и ту же точку при двух положениях круга, нажимая кнопки «Z» и «Отсчёт»),
- устанавливают опорное горизонтальное направление (ориентируют прибор, при двух положениях круга нажимая кнопки «β» и «Отсчёт»),
- вводят в память тахеометра высоту съёмочной точки, плановые координаты точки, дирекционный угол опорного направления, температуру и давление,
- высоту отражателя телескопической вехи.

Приведём характеристики некоторых электронных тахеометров.



Точность измерения углов - 2" (отсчёты берутся по диаметрально противоположным сторонам вертикального и горизонтального кодовых дисков), увеличение - 30^x, компенсатор двухосевой, дальность измерения расстояния без отражателя/с отражателем – 500/5000 м, точность измерения расстояния без отражателя/с отражателем – $(3+2 \times 10^{-6}D)/(2+2 \times 10^{-6}D)$, клавиатура – 32 клавиши + цветной сенсорный дисплей.

Электронный тахеометр Sokkia SET2X.



Точность измерения углов - 6" (отсчёты берутся по диаметрально противоположным сторонам вертикального и горизонтального кодовых дисков), увеличение - 26^x, компенсатор двухосевой, дальность измерения расстояния без отражателя/с отражателем – 350/5000 м, точность измерения расстояния без отражателя/с отражателем – $(3+2 \times 10^{-6}D)/(2+2 \times 10^{-6}D)$, клавиатура – 27 клавиш на каждой стороне (SET630RK- односторонний) + двусторонний дисплей.

SET630RK3-33.



Точность измерения углов - 5" (отсчёты берутся по диаметрально противоположным сторонам вертикального и горизонтального кодовых дисков), увеличение - 30^x, дальность измерения расстояния без отражателя/с отражателем – 500/5000 м, точность измерения расстояния без отражателя/с отражателем – $(3+2 \times 10^{-6}D)/(2+2 \times 10^{-6}D)$, клавиатура – 32 клавиши + цветной сенсорный дисплей.

SRX5.

Цифровые нивелиры

При нивелировании II класса используют кодовые рейки с инварной полосой. Нивелирование производят в прямом и обратном направлениях. При нивелировании в прямом направлении порядок наблюдений на станции следующий. На нечётной станции: первый приём – отсчёт по задней рейке, отсчёт по передней; второй приём – отсчёт по передней, отсчёт по задней. На чётной станции: первый приём – отсчёт по передней рейке, отсчёт по задней; второй – отсчёт по задней, отсчёт по передней. Между 1-м и 2-м приемами измерений рекомендуется изменять горизонт прибора на высоту не менее 3 см. Максимальная длина луча визирования – 40 м. Высота визирного луча над подстилающей поверхностью должна быть не менее 0,5 м. В отдельных случаях при длине луча визирования до 30 м разрешается выполнять наблюдения при высоте луча визирования более 0,3 м.





Цифровой нивелир SDL30.

В качестве примера рассмотрим параметры цифрового нивелира SDL30. Точность измерения превышений (на 1 км двойного хода) – 1 мм, увеличение зрительной трубы – 32^x, точность измерения расстояний – 10-20 мм, диапазон измерений – от 1,6 до 100 м, клавиатура – 8 клавиш, диапазон работы компенсатора – 15", изображение прямое, память на 2000 измерений.

Приборы вертикального проектирования

В настоящее время используются как оптические, так и лазерные приборы вертикального проектирования. Наиболее распространённым оптическим прибором является FG-L100 – современный аналог выпускавшегося фирмой «Карл Цейсс» прибора PZL. Тщательно отцентрированный, он позволяет осуществлять передачу точек на монтажный горизонт с погрешностью 1 мм на 100 м. Для сравнения лазерный прибор вертикального проектирования LV1 фирмы Sokkia даёт погрешность 2,5мм на 100м.





Прибор вертикального проектирования FG-L100.



Прибор вертикального проектирования LV1.

Лазерные дальномеры

Повсеместное применение получили лазерные рулетки, привлекательные простотой использования, доступной ценой и высокой точностью. Большинство из них отличаются только дальностью измерений (с отражателем или без) и наличием некоторых дополнительных опций – например, датчика угла наклона или интерфейса. В качестве стандартной лазерной рулетки можно привести пример DISTO D3 или D5 фирмы Leica. Их точность - ± 1 мм, дальность измерения – от 0,05 до 100 м (у D5 – до 200 м), память на 20 измерений, датчик угла наклона.





Лазерный дальномер DISTO D3 (габариты 125x45x24 мм).

Лазерный дальномер DISTO D5 (габариты 143.5x55x30 мм).



Лазерные сканирующие системы

Главные достоинства наземного лазерного сканирования – высокая скорость и низкие трудозатраты. Достаточно сказать, что при реконструкции Манежа в г. Москва после пожара все внутренние обмеры были произведены за один рабочий день с двух постановок прибора. Принцип, положенный в основу лазерного сканирования, заключается в определении пространственных координат точек местности. Он реализуется измерением расстояний до точек местности с помощью лазерного безотражательного дальномера. Луч лазера проходит через некоторые определённые точки, называемые узлами сканирующей матрицы.





Одной из последних моделей лазерных сканеров является Topcon GLS-1000. Это импульсный лазерный сканер, созданный для автономной работы (он не требует использования компьютера, внешних аккумуляторов и проводов). Измеряемое расстояние – до 330 м (при отражающей способности цели 90%), точность измерения расстояний – 4 мм/ 150м, угловая точность – 6", скорость сканирования – 3000 точек в секунду, плотность сканирования – 1 мм между точками на 100 м.

Лазерный сканер Topcon GLS-1000.

Выводы

- Научно-технический прогресс не стоит на месте. С каждым днем он охватывает все больше сфер нашей жизни. Как следствие, это повлекло за собой и развитие оборудования для геодезии.
- Любые геодезические приборы на современной строительной площадке являются одним из самых важных и необходимых элементов.
- Здесь также четко прослеживается устойчивая взаимосвязь между геодезическими приборами и развитием сегмента высокоточной компьютерной техники. Компьютерные инновации позволили на порядок модернизировать и усовершенствовать геодезическое оборудование. Без такой техники уже сложно представить себе, например, монтаж инженерных коммуникаций в процессе строительства зданий и сооружений.



Библиографический список



Спасибо за внимание!