

Кусаинова Г. Д., к.т.н., доцент ЕНУ им. Л.Н.Гумилева
Шакабаев Е.О., магистрант ЕНУ им. Л.Н.Гумилева

УДК 528

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТАХ

Бұл ғылыми ғылыми мақалада қазіргі заманғы TRIMBLE S06 BLUETOOTH электронды тахеометрінің техникалық мінездемесі техникалық мінездеме және жұмыс істеу жүрісі қарастырылады. Оларды ғимараттардың құрылысында, сонымен қатар ізденіс жұмыстары кезіндегі геодезиялық қамтамасыздандыруда қолдануын қарастырады

This article discusses the scientific and technical characteristics of the progress of modern electronic tachometers TRIMBLE S06 BLUETOOTH and their application in the field of geodetic support the construction of buildings and structures as well as surveying work.

Мы знаем, что требования к качеству строительной продукции с каждым годом быстро растут. Возрастает и необходимость постоянного повышения общего технического уровня строительных работ, надежности, долговечности, эстетичности, технологичности топографо-геодезического производства. Современный геодезический прибор сегодня - это продукт высоких технологий, объединяющий в себе последние достижения электроники, точной механики, оптики, материаловедения и других наук. А использование спутниковой навигации систем GPS-Глонасс (в том числе и в целях геодезии) - можно смело считать новым достоянием цивилизации. Конкуренция на международном рынке электронных тахеометров обуславливает их непрерывное совершенствование, заставляя производителей находить все более эффективные решения, упрощать процессы измерений и использовать максимально удобные пользовательские интерфейсы, создавать интегрированные системы, комбинирующие функции компьютеров, тахеометров, спутниковых приемников, инерциальных систем. Современные тахеометры значительно различаются не только своими техническими характеристиками, конструктивными особенностями, но и прежде всего ориентацией на конкретного пользователя или определенную сферу применения. Поэтому тахеометры можно также классифицировать по их предназначению для решения конкретных задач. Точность и дальность измерений в данном случае уже не играют существенной роли.

Тахеометр Trimble S6 – один из самых производительных тахеометров в мире. Он позволяет обеспечить проведение практически всех видов топографо-геодезических работ, начиная от развития обоснования и заканчивая разбивочными работами, включая вынос в натуру цифровых моделей поверхностей (Рисунок 1).



Рисунок 1 - Тахеометр Trimble S06 BLUETOOTH

Лазерный дальномер прибора имеет возможность измерений как с использованием призмы, так и без нее. Кроме того, при работе с призмой имеется возможность производить измерения в стандартном режиме и режиме усиленного сигнала, дающего возможность измерений увеличенной дальности. Тахеометр Trimble S6 имеет встроенный в крепление контроллера на веху активный радиомодем, что дает возможность производить работы в роботизированном режиме. При таком виде работ контроллер крепится на вехе с отражателем, веха устанавливается в точке съемки. Держащий веху исполнитель работ с контроллера подает сигнал по радиоканалу на тахеометр для запуска измерений. Одновременно производится измерение длины линии, вертикальных углов и расстояний. На экран контроллера выводятся не только эти данные с учетом коллимационной ошибки и места нуля, но

и горизонтальное проложение, превышение, уклон линии, координаты измеренной точки.

Измерительный блок тахеометра устроен следующим образом. Механический датчик угловой системы встроен в корпус сервомотора. Центральный блок состоит из оптического диска, лазерного излучателя, приемников изображения и сохранения угловых данных, но также и для снабжения серво системы данными для угловых вычислений. Помимо быстрого получения точных углов, система угловых измерения компенсирует следующие ошибки:

- Автоматическая коррекция наклона вертикальной оси.
- Автоматическая коррекция коллимационных ошибок.
- Автоматическая коррекция наклона горизонтальной оси вращения.
- Арифметическое усреднение результатов с целью уменьшения ошибок наведения.

Прибор содержит несколько уникальных технологий:

MagDrive Servo (Серво привод).

В основе этой технологии лежит принцип использования электромагнитов для транспортных двигателей, аналогичный движению поездов на магнитной подушке, что обеспечивает инструменту самую высокую скорость вращения в мире в сочетании с малым потреблением энергии. Вращение без трения, кроме того, делает вращение прибора практически бесшумным и замедляет износ инструмента.

В сервотехнологии используются три

следующих рабочих режима:

Режим движения. Вращение управляется серво винтами или самой системой.

Режим торможения. Привод позволяет вращать прибор вручную.

Режим удержания. Привод работает как закрепительный винт для удержания инструмента в неподвижном положении, препятствуя смещениям. Максимальная скорость вращения я инструмента составляет 115 градусов в секунду.

Sure Point (Точная фиксация точки).

Тахеометр Trimble S6 удерживает точное наведение, активно корректируя нежелательное воздействие ветра, вибрации, толчков или проседания. Суть технологии заключается в том, что после установки инструмента в рабочее положение на станции, прибор «запоминает» его и корректирует измерения в случае его изменения. Двухосевой компенсатор автоматически исправляет горизонтальные и вертикальные углы отклонений от отвесной линии, вызванных нарушением горизонтирования.

Target ID (Идентификатор цели).

Данная технология позволяет инструменту работать с различными отражателями, разной формы, а также характеристиками. В частности, с таким тахеометром могут работать как пассивные отражатели, так и активные, в режиме автоматического слежения за отражателем и активного их поиска. Кроме того, при работе с активным отражателем в роботизированной съемке один тахеометр может работать с 8 активными отражателями, не путая их [3].

Таблица 1 – Технические характеристики

	Trimble S06
Точность	5»
Автоматический компенсатор	Двухосевой, ±6'
Дальность измерения	2500 м
Точность (СКО)	±3 мм + 2 ppm
Безотражательный режим	300-400 м
Точность безотражательного режима	2 мм + 2 ppm
Увеличение зрительной трубы	30x
Оптический трегер	Встроенный трегер
Минимальное измеряемое расстояние	2 м
Подсветка сетки нитей	Переменная(10 уровней)
Время работы	Около 6 часов от одной батареи
Вес прибора, кг	5,25
Рабочая температура	от -20°C до + 50°C
Интерфейс связи	USB, последовательный, Bluetooth®7
Дальность при съемке в режиме Robotic(дистанционное наведение)	500-700 м

Применение тахеометров *TRIMBLE S06* в топографо-геодезических работах

Топографическая съемка – это комплекс работ, выполняемых с целью получения съемочного оригинала топографической карты или плана, а также получение топографической информации в другой форме. Конечным продуктом при производстве топографической съемки является топографический план местности (геоподоснова).

Выделяют следующие виды топографических работ:

Топографическая съемка общего назначения и (или) ее обновление (корректурa) масштабов *1:500 - 1:10000* при ведении инженерных изысканий для строительства, эксплуатации зданий и сооружений, ведении кадастров, межевании земель, проведении других изысканий и специальных работ; рельефа, трёхмерное моделирование растительности и объектов, а также построение векторного плана местности. При этом применяется технология воздушного лазерного сканирования; получение производных материалов аэросъемочных работ в фотографическом и цифровом (электронном) видах. Выполнения при помощи летательных аппаратов самих аэросъемочных работ.

Инженерно-геодезические изыскания.

Комплекс геодезических работ по изучению и съемки ситуации и рельефа на территории предполагаемого строительства. Включает в себя: - создание планово-высотного обоснования, топографическую съемку, построение крупномасштабных планов для снятого участка, составление проекта вертикальной планировки.

Геодезические разбивочные работы

В состав разбивочных работ входит: - построение геодезической разбивочной основы, вынос в натуру главных (основных)

осей здания и проектных отметок, детальные разбивочные работы выполняемые на разных стадиях строительства от раскопки котлована до монтажа технологического оборудования.

Исполнительные съёмки.

По мере возведения зданий для определения планового и высотного положения окончательно установленных конструкций выполняют комплекс геодезических работ, который называют исполнительная геодезическая съемка. Исполнительной съемке подлежат те элементы и части зданий, от правильного положения которых зависит прочность и устойчивость всего сооружения. Точность, принятая при исполнительной съемке, должна быть не ниже точности разбивочных работ.

Создание геодезических сетей.

Создание, реконструкция, сгущение плановых и высотных геодезических сетей

Наблюдение за деформациями зданий и сооружений.

Наблюдения за деформациями представляют собой комплекс геодезических измерений по результатам которых выявляют величины деформаций и причины их возникновения, также систематические наблюдения за деформациями своевременно предупреждают о возможных авариях и нарушениях эксплуатационных качеств сооружений [1].

В современном мире электронные тахеометры все более интенсивно используются при выполнении топографических и кадастровых съёмок, в землеустройстве, инженерных изысканиях и других геодезических работах. Развитие электронных тахеометров с каждым годом наглядно показывает растущую потребность в информации о пространственном положении различных объектов.

Список использованной литературы

1. Багратуни Г.В. и др. Инженерная геодезия. - М.: Недра, 1984.
2. Авакян В.В. Прикладная геодезия. Технология инженерно-геодезических работ. - М.: 2012.
3. <http://www.rusgeocom.ru/taheometrTrimble S6>.