

# Тахеометр

Тахеометр— геодезический инструмент для измерения расстояний, горизонтальных и вертикальных углов. Используется для определения координат и высот точек местности при топографической съёмке местности, при разбивочных работах, выносе на местность высот и координат проектных точек, в основном косвенными методами измерений: прямые и обратные засечки, тригонометрическим нивелированием и т. д.

# История тахеометра

Первые геодезические приборы, отдаленно схожие с современными тахеометрами, были созданы 50 лет назад — в этих полумеханических и полуэлектронных приборах независимо устанавливались светодальномер и теодолит. Спустя некоторое время теодолит и светодальномер были объединены в одном корпусе, полученный в результате прибор оснастили особой панелью, позволяющей вводить значения углов. Первый полноценный тахеометр был создан в Швеции — в нем отсчет углов был заменен с оптического на электронный, благодаря чему была создана возможность автоматизировать геодезические работы. Таким образом, электронные тахеометры появились на рынке около 25 лет назад, их производят американские, японские и швейцарские компании.



# Принцип работы тахеометра

Принцип работы электронного тахеометра основывается либо на фазовом методе, либо, в более современных моделях, на импульсном методе. Первый метод заключается в разности фаз между проецируемым и возвращенным лучами, второй — на времени, за которое лазерный луч проходит от тахеометра к отражателю и возвращается назад. Дистанция, на которой прибор способен работать в безотражательном режиме, зависит от окраса поверхности, на которую проецируется луч — светлые и гладкие поверхности увеличивают дистанцию работы тахеометра по сравнению с темными в несколько раз, однако она не превысит 1 000 — 1 200 м. Линейная дальность измерений в отражательном режиме — не менее 5 000 м.

# Типы электронных тахеометров

Все производимые модели подразделяются на несколько типов по применению:

**Технические тахеометры.** Электронные приборы этого типа наиболее дешевы, т. к. оборудуются лишь отражательным дальномером и требуют проведения геодезических измерений командой из двух сотрудников — оператора технического тахеометра и речника;

**Строительные тахеометры.** Оснащены безотражательным дальномером, т.е. способны вести как отражательную, так и безотражательную съемку. Алидада в конструкции строительных тахеометров отсутствует;

**Инженерные тахеометры.** Предназначенные для выполнения широкого спектра задач, эти приборы оборудованы фотокамерой, применяемой для построения трехмерных моделей местности, цветным сенсорным дисплеем, современным процессором и удобным ПО, слотами и портами для USB и flash-карт.

Современные модели инженерных тахеометров поддерживают ряд коммуникационных каналов — Wi-Fi, Bluetooth и т.д.



# Устройство тахеометра

Электронный тахеометр устанавливается на штативе. Винтами подставки (треггера) инструмент выводится в рабочее положение горизонтально земной поверхности. Для этого на инструменте предусмотрены пузырьки уровней в двух плоскостях, некоторые модели оборудованы электронным уровнем.

Инструмент оборудован системой компенсаторов, которые выравнивают устройство при неточной центрировке. Если тахеометр установлен неточно, или в процессе работы произошло нарушение горизонтальности, автоматика прекратит набирать отсчеты, и выдаст предупреждающее сообщение.

Для работы устройства необходим аккумулятор, емкости которого обычно хватает на 6 часов непрерывной съемки.





## Тахеометры, обладающие дальномером

Существуют модели тахеометров, обладающие дальномером, совмещенным с системой фокусировки зрительной трубы. Преимущества таких приборов заключается в том, что измерение расстояний производится именно на тот объект, по которому в данный момент выставлена зрительная труба прибора.



Большинство современных тахеометров оборудованы вычислительным и запоминающим устройствами, позволяющими сохранять измеренные или проектные данные, вычислять координаты точек, недоступных для прямых измерений, по косвенным наблюдениям, и т. д. Некоторые современные модели дополнительно оснащены





## По принципу работы различают следующие виды тахеометров

Номограммные оптические тахеометры;

Электронно-оптические — электронные тахеометры для геодезических работ с безотражательным дальномером, бесконечными наводящими винтами и изменением градации лимба в соответствии с классом проводимых работ;

Автоматизированные тахеометры — тахеометры с сервоприводом и системами распознавания, захвата, слежения за целью, что позволяет выполнять работы одному сотруднику, гарантируя дополнительную точность измерений.



# Производители тахеометров

Наиболее известными мировыми производителями электронных тахеометров, представленных на нашем рынке, являются японская компания Sokkia Topcon с брендами Sokkia и Topcon, швейцарская компания Leica Geosystems AG с брендом Leica, шведская GeoMax (одноименный бренд), американские Trimble Navigation с брендами Nikon и Trimble, а также Spectra Precision.

## Тахеометр Trimble VX Spatial Station

Характерные особенности:

точность угловых измерений - 1";

дальность измерения на отражатель - до 5500м;

точность измерений на отражатель - 1 мм + 2мм/км;

дальность измерений без отражателя - 2000 м;

встроенная метрическая камера - 3 Мп;

возможность сканирования со скоростью до 15 точек/с;

защита от пыли и влаги - IP55.

