

УДК 528

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАХЕОМЕТРОВ
ПРИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ВОЗВЕДЕНИЯ ОБЪЕКТОВ
КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

**USE OF ELECTRONIC TACHEOMETERS AT GEODETIC SUPPORT
OF CONSTRUCTION OF CAPITAL CONSTRUCTION PROJECTS**

Грибкова Лариса Алексеевна
ассистент,
Кубанский государственный
технологический университет
arisa.gri2012@mail.ru

Овсиенко Екатерина Александровна
студент,
Кубанский государственный
технологический университет
89528376195@mail.ru

Тамилина Кристина Алексеевна
студент,
Кубанский государственный
технологический университет
kristina.alison@gmail.ru

Тарзян Антон
студент,
Кубанский государственный
технологический университет
anToshalovely@mail.ru

Аннотация. 21 век – время научно-технического прогресса. Поэтому в статье пойдет речь об электронных тахеометрах и подробное объяснение их применения в строительстве. Освещены методы и способы разбивочных работ, такие как: метод прямоугольных координат, полярных, линейных и угловых засечек. Помимо всего прочего, рассказывается о технических характеристиках прибора. Благодаря этому агрегату облегчается процесс возведения капитальных объектов и проведения различных геодезических работ.

Ключевые слова: тахеометр, строительство, капитальный объект, засечка, геодезия, оборудование, электронный тахеометр.

Gribkova Larisa Alekseevna
Assistant,
Kuban state technological university
arisa.gri2012@mail.ru

Ovsiyenko Ekaterina Aleksandrovna
Student,
Kuban state technological university
89528376195@mail.ru

Tamilina Christina Alekseevna
Student,
Kuban state technological university
kristina.alison@gmail.ru

Tarzyan Anton
Student,
Kuban state technological university
anToshalovely@mail.ru

Annotation. The 21st century – time of scientific and technical progress. Therefore in article the speech about electronic tacheometers and a detailed explanation of their application in construction will go. Methods and ways of marking works, such as are lit: method of rectangular coordinates, polar, linear and angular notches. In addition, it is told about technical characteristics of the device. Thanks to this unit process of construction of capital objects and carrying out various geodetic works is facilitated.

Keywords: tacheometer, construction, capital object, notch, geodesy, equipment, electronic tacheometer.

Тахеометр – геодезический прибор, позволяющий измерять расстояния, вертикальные и горизонтальные углы. Его часто используют для вычисления высот точек, координат при топографической съемке местности.

Из-за технических характеристик электронные тахеометры могут заменять множество других геодезических приборов. Они предназначены для проведения геодезических и инженерных работ, требующих средней и высокой точности измерений [4,12].

В тахеометре реализованы самые передовые в индустрии технологии, позволяющие получить качественные и надежные измерения в максимально сжатые сроки. Наличие возможности работы с графической информацией и картами/подложками значительно облегчает работу инженера при строительстве капитальных объектов. Так выглядит прибор:



Рисунок 1 – Электронный тахеометр

Основными преимуществами перед другими приборами является: цветной сенсорный экран, непревзойденная точность линейных измерений: 1,5 мм + 2 мм/км, непревзойденная скорость измерения расстояний: 1,0 с, бесконечные наводящие винты, двухпозиционная программируемая боковая клавиша измерений Trigger, расширенный набор функций полевого ПО FlexField plus (включая Дорога 3D), возможность работы с графической информацией и dxf подложками, внутренняя память 100000 точек / 60000 измерений, индустриальная USB-флэш память ёмкостью 1ГБ (в комплекте; –40 °С), Bluetooth, USB, mini-USB, RS232 [2, 8].

Цветной сенсорный экран, быстрая навигация по меню с помощью сенсорного экрана, иконок и вкладок, цветной дисплей с высоким разрешением детально и наглядно отображает всю информацию, пошаговое управление минимизирует процесс обучения, понятные иконки и графические подсказки, узкий и яркий видимый лазерный луч, соосный с оптической системой измерение именно той точки, на которую было выполнено наведение, надежные измерения на кромки, углы и точечные объекты, быстрое наведение на цель по видимому лучу на значительном расстоянии, гарантированные измерения на поверхность под острым углом, гарантированные измерения на поверхность с низким коэффициентом отражения. Также обладает способностью обмена информацией с портативным компьютером, полевым накопителем USB-флеш, что позволяет импортировать и экспортировать проекты, загрузки системных файлов [11].

Электронные тахеометры бывают 1, 2, 3, 5, 6 и 7-ми секундные, что показывает их угловую точность. Один из видов тахеометров – безотражательные. Они могут измерять расстояние до любой поверхности. Чем больше диапазон измеряемых расстояний в безотражательном режиме, тем удобнее работать с прибором [7, 9].

Электронный тахеометр автоматически снимает отсчеты, измеряет расстояния и вычисляет координаты точек, после чего заносит их во внутреннюю память прибора. Далее оператор передает данные на офисный ПК для последующей отрисовки местности. Электронный тахеометр автоматизирует работу, что позволяет ускорить процесс строительства капитального объекта [1, 14].

По сути, электронный тахеометр – это электронный теодолит со встроенным дальномером. За счет присутствия в тахеометре лимба, прибор может снимать отсчеты по горизонтальному и вертикальному кругам. Кроме того, на тахеометре можно заметить зрительную трубу с лазерным дальномером, дающим возможность навестись на цель и измерить расстояние до нее [3, 15].

В данной статье рассматривается суть применения современного электронного тахеометра при строительстве капитальных объектов. Для выполнения разбивочных

работ при строительстве капитальных объектов рекомендуется использовать разные методы. Среди них метод прямоугольных координат, метод обхода, угловых, створных, линейных, а также полярных засечек [13,14] (Рис. 2).

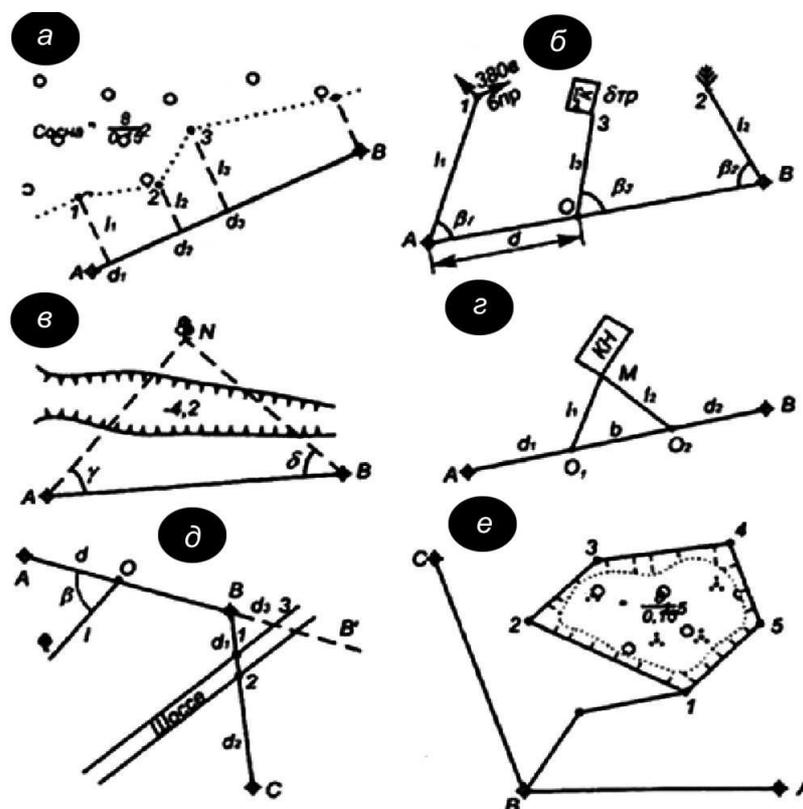


Рисунок 2 – Методы обхода, полярных, створных, угловых и линейных засечек, метод прямоугольных координат

Таким образом, наличие современных приборов намного облегчило работу геодезистам при строительстве капитальных объектов. В нынешнее время выполнение огромного количества геодезических работ ведется при помощи использования электронных тахеометров, а полученные результаты обрабатываются в более совершенных программных обеспечениях. Всё это и многое другое даёт возможность выполнить работу с максимальной точностью в сжатые сроки. Наука и техника не стоит на месте, она с каждым днём всё больше и больше развивается в лучшую сторону, что наилучшим образом сказывается на эффективности работы [5, 10].

Литература:

1. Пинчук А.П., Шевченко А.А., Голотина Ю.И., Астахова И.А. Основные геодезические работы при строительстве зданий и сооружений // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2016. – № 8. – С. 75–84.
2. Грибкова И.С., Логинова П.А., Андриянова З.С., Чеботова А.А., Саид А.Н., Раздора Д.А. Геодезические приборы и технологии при строительстве автомобильных дорог // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2016. – № 2. – С. 128–132.
3. Хорцев В.Л., Проскура Д.В., Шевченко Г.Г., Гура Д.А. Наблюдения за горизонтальными и вертикальными смещениями сооружений : Сборник трудов конференции: Науки о Земле на современном этапе / VI Международная научно-практическая конференция. – 2012. – С. 120–123.
4. Желтко Ч.Н., Гура Д.А., Шевченко Г.Г., Бердзенишвили С.Г. Экспериментальные исследования погрешностей измерений горизонтальных углов электронными тахеометрами // Метрология. – 2014. – № 2. – С. 17–20.
5. Желтко Ч.Н., Гура Д.А., Пастухов М.А., Шевченко Г.Г. Исследования влияния внецентричности алидады электронных тахеометров // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 6. – С. 18–23.

6. Гура Д.А., Шевченко Г.Г., Гура Т.А., Муриев Т.А. О прохождении учебной геодезической практики в КубГТУ студентами направлений «Строительство» // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2016. – № 12. – С. 180–194.
7. Брын М.Я. и др. Инженерная геодезия : учебное пособие / Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования «Петербургский гос. ун-т путей сообщ.»; под ред. В.А. Когугия. – Санкт-Петербург, 2007.
8. Желтко Ч.Н., Гура Д.А., Пастухов М.А. Об исследованиях угломерных погрешностей электронных тахеометров. – Краснодар, 2016.
9. Гура Д.А. Разработка методов исследования электронных тахеометров в условиях производства для оценки и повышения точности измерения горизонтальных углов : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – М. : Московский государственный университет геодезии и картографии, 2016.
10. Пастухов М.А., Денисенко В.В., Гура Д.А., Шевченко Г.Г. Определение погрешности геодезических приборов за неправильность формы цапф и боковое гнутие зрительной трубы // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2016. – № 11. – С. 155–171.
11. Пастухов М.А., Вербицкий М.В., Пастухова О.И., Гура А.Ю. Методологические проблемы инженерного обустройства территории населённых пунктов // Научные труды КубГТУ. – 2017. – № 2. – С. 67–77.
12. Шевченко Г.Г., Гура Д.А., Гура Т.А., Мавропуло М.Д. О стоимости работ по выполнению геодезического мониторинга в г. Краснодаре и Краснодарском крае // Научные труды КубГТУ. – 2017. – № 1. – С. 54–64.
13. Гура Т.А., Мокрицкий А.А. Особенности работы в координатах и с использованием линейно-угловой засечки при определении осадок сооружений : в сборнике: Европейские Научные Исследования / сборник статей Международной научно-практической конференции; под общей редакцией Г.Ю. Гуляева. – 2016. – С. 195–199.
14. Гура Д.А., Гура Т.А., Абушенко С.С., Кусова С.И., Флоровская А.С. Программа для обработки результатов исследования методики калибровки горизонтальных углов электронных тахеометров Nikon NPL332 (св. 20136122336) // Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем. – 2013. – № 3. – С. 7.
15. Гура Т.А., Ремизов И.И. Полевое программное обеспечение для обработки данных измерений при осадках зданий и сооружений. Исследований электронных тахеометров : в сборнике: International Innovation Research / сборник статей победителей V Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2016. – С. 187–190.

References:

1. Pinchuk A.P., Shevchenko A.A., Golotina Yu.I., Astakhova I.A. The main geodetic works at construction of buildings and constructions // Scientific works of the Kuban state technology university. – 2016. – No. 8. – P. 75–84.
2. Gribkova I.S., Loginova P.A., Andriyanova Z.S., Chebotova A.A., Said A.N., Razdora D.A. Geodetic devices and technologies at construction of highways // Science. Engineering. Technology (polytechnical bulletin). – 2016. – No. 2. – P. 128–132.
3. Hortsev V.L., Proskura D.V., Shevchenko G.G., Gura D.A. Observations of horizontal and vertical shifts of constructions : Collection of works of a conference: Sciences about Earth at the present stage / the VI International scientific and practical conference. – 2012. – P. 120–123.
4. Zheltko Ch.N., Gura D.A., Shevchenko G.G., Berdzenishvili S.G. Experimental researches of errors of measurements of horizontal corners electronic tacheometers // Metrology. – 2014. – No. 2. – P. 17–20.
5. Zheltko Ch.N., Gura D.A., Pastukhov M.A., Shevchenko G.G. Researches of influence of the extra prices-trennosti of an alidade of electronic tacheometers // News of higher educational institutions. Geodesy and aerial photography. – 2015. – No. 6. – P. 18–23.
6. Gura D.A., Shevchenko G.G., Gura T.A., Muriyev T.A. About passing of educational geodetic practice in KubGTU students of the Construction directions // Scientific works of the Kuban state technology university. – 2016. – No. 12. – P. 180–194.
7. Bryn M.Ya., etc. Engineering geodesy : manual / State. educational establishment higher prof. of education «The St. Petersburg state. un-t of ways of messages»; under the editorship of V.A. Kouguiya. – St. Petersburg, 2007.
8. Zheltko Ch.N., Gura D.A., Pastukhov M.A. About researches of goniometric errors of electronic tacheometers. – Krasnodar, 2016.
9. Gura D.A. Development of methods of a research of electronic tacheometers in conditions of production for assessment and increase in measuring accuracy of horizontal corners : the abstract of the thesis for a degree of Candidate of Technical Sciences. – M. : Moscow State University of geodesy and cartography, 2016.

10. Pastukhov M.A., Denisenko V.V., Gura D.A., Shevchenko G.G. Definition of an error of geodetic devices for abnormality of a form of pins and side bending of the telescope // Scientific works of the Kuban state technology university. – 2016. – No. 11. – P. 155–171.

11. Pastukhov M.A., Verbitsky M.V., Pastukhova O.I., Gura A.Yu. Methodological problems of engineering arrangement of the territory of settlements // Scientific works of KubGTU. – 2017. – No. 2. – P. 67–77.

12. Shevchenko G.G., Gura D.A., Gura T.A., Mavropulo M.D. About the cost of works on performance of geodetic monitoring in Krasnodar and Krasnodar Krai // Scientific works of KubGTU. – 2017. – No. 1. – P. 54–64.

13. Gura T.A., Mokritsky A.A. Features of operation in coordinates and with use of a linear and angular cut in case of determination of settlements of constructions : in the collection: European Scientific research / collection of articles of the International scientific and practical conference; under the general edition of G.Yu. Gulyaev. – 2016. – P. 195–199.

14. Gura D.A., Gura T.A., Abushenko S.S., Kusova S.I., Florovskaya A.S. Program for processing of results of a research of a technique of calibration of horizontal angles of electronic tacheometers of Nikon NPL332 (St. 20136122336) // Computer programs. Databases. Topology of integrated microcircuits. – 2013. – No. 3. – P. 7.

15. Gura T.A., Remizov I.I. The field software for data handling of measurements in case of precipitates of buildings and constructions. Researches of electronic tacheometers : in the collection: International Innovation Research / collection of articles of winners of the V International on an uchno-practical conference. – Penza, 2016. – P. 187–190.