

УДК 528

МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАХЕОМЕТРОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ И МЕЖЕВАНИИ ЗЕМЕЛЬ

THE TECHNIQUE OF USING ELECTRONIC TACHEOMETERS IN THE PRODUCTION OF LAND SURVEYING

Копцев Илья Сергеевич

студент,
Кубанский государственный
технологический университет
kopcev-i@mail.ru

Аннотация. Статья знакомит с различными методиками использования электронных тахеометров в целях землеустроительных работ. Приведён анализ современных средств и методов электронной тахеометрии, что даёт возможность определить эффективность прибора. Также в статье описаны подготовительные работы, которые проводятся перед началом кадастровых работ.

Ключевые слова: методики, анализ, электронные тахеометры.

Koptsev Ilya Sergeevich

Student,
Kuban state technological university
kopcev-i@mail.ru

Annotation. The article acquaints with various methods of using electronic tacheometers for land management purposes. The analysis of modern means and methods of electronic tacheometry that gives you the opportunity to determine the effectiveness of the device. The article also described the preparatory work that is carried out before the beginning of cadastral works.

Keywords: methodology, analysis, electronic tacheometers.

В наши дни геодезия – это одна из важнейших наук. Большинство информации о земной поверхности было получено именно благодаря этой науке. Эксперты установили, что в России все работы, производимые геодезистами, за последние годы возросли примерно в пять раз, а во всём списке работ процессы по землеустройству и межеванию земель занимают одно из главных мест.

Конечно, удобство использования спутниковых приборов неоспоримо, но не менее значительными остаются вопросы применения инженерных средств и методов геодезических измерений [1]. Наиболее безошибочным способом измерения является электронный тахеометр, который даёт большое количество возможностей.

Тема данной статьи актуальна в наши дни, так как людям необходимо успевать выполнять все работы в ограниченные сроки, что позволит повысить производительность труда.

При выполнении работ с кадастрами соблюдаются обязательные требования [2] в способе их создания и подготовки необходимых документов. Подготовка заключается в проведении съёмочных работ и полевого обследования объекта землеустройства.

Съёмочные работы содержат подготовку, исследование и диагностирование сведений. Сам процесс межевания выполняется в следующем порядке: заключение договора подряда; подготовительные работы; составление описания положения границ; определение площади объекта [3, 4, 5].

В практике последних лет, в качестве геодезических измерительных средств, широкое применение нашли электронные тахеометры, предназначенные для автоматизированной тахеометрической съёмки и производства инженерно – геодезических работ [6].

Электронный тахеометр – это соединение угломерной и дальномерной частей, блока контроля и управления процессом измерений, индикаторного устройства, блока питания. Основу угломерной части тахеометров с электронным считыванием составляют датчики накопительного или позиционного типа.

Существует множество областей применения электронных тахеометров: осуществление топографических и геодезических работ; технические и технико-геодезические, геологические изыскания; военное дело. В перспективе это позволит

решать множество задач за короткие сроки: вынос проектных отметок в натуру, измерение мостовых пролетов, разбивка по полярным координатам, определение высот недоступных точек, определение продольных и поперечных отклонений точек от заданных осей, создание и обновление топографических карт и планов и т.д. Так как в наши дни тахеометры полностью автоматизированы, они дают возможность обновлять цифровые карты.

Наиболее успешные зарубежные фирмы, которые производят тахеометры различных форм и назначения: Carl Zeiss (Германия), Leica AG (Швейцария), Topcon и Sokkia (Япония) и др., имеющие свои торговые представительства в России. В нашей стране разработка и выпуск электронных тахеометров осуществляется в ЦНИИГАиК, на экспериментальном оптико-механическом заводе (ЭОМЗ) и Уральском оптико-механическом заводе (УОМЗ).

Методика использования электронных тахеометров упростилась после автоматизации всех процессов в приборе. При производстве съёмки тахеометр ставится на съёмочные точки, на пикетные точки ставятся специальные вешки с отражающими поверхностями, которые входят в комплект прибора. После того, как произведено наведение на отражатели вешки, автоматизированный прибор сам производит замер горизонтальных и вертикальных углов, а также расстояний до пограничных съёмочных и пикетных точек. Для обработки всех полученных данных применяют микро ЭВМ тахеометра. В результате получают приращения Δx и Δy координат и превышения h . Также учитываются все поправки. Полученные результаты иногда вводят в специальное запоминающее устройства или же на что-то переписывают (например: на магнитную кассету). При необходимости через время можно переместить информацию в ЭВМ, которая с помощью специальной программы проведёт конечную обработку данных всех измерений, необходимых для графического построения плана или цифровой модели местности.

Анализируя современные средства и методы, необходимо дать характеристику трём видам теодолитов:

Простейшие электронные теодолиты – это устройства с самой маленькой автоматизацией и большим программным обеспечением. Характеристики: точность измерения углов 5–10, линий $(3 + 5 \cdot 10^{-6} D)$ мм.

Универсальные электронные теодолиты – это устройства с увеличенным числом осуществляемых действий. В них большое число программ. Характеристики: точность измерения углов 1–5, линий $(2 + 3 \cdot 10^{-6} D)$ мм.

Роботизированные электронные теодолиты – это тахеометры с сервомоторами, которые оснащены различными устройствами. Их относят к категории тахеометров-роботов [7].

Конечно, сравнивая их между собой, необходимо обратить внимание на то, что точность измерения углов и линий у универсальных электронных теодолитов выше, чем у простейших теодолитов. А роботизированные электронные теодолиты – это усовершенствованные в техническом плане тахеометры, которые за счёт современного оснащения имеют наивысшую точность всех измерений.

Методики использования данных устройств также отличаются между собой. У простейших и универсальных электронных теодолитов это заметно не сильно, так как отличается только точность в измерениях. Но вот использование роботизированного электронного теодолита намного упрощено из-за полностью автоматизированного процесса и применения дополнительных устройств. Так, они обеспечивают прямой обмен информацией с полевыми и базовыми ЭВМ, способны автоматически следить за целью. Также оборудование имеет небольшие размеры и обладает малым количеством потребляемой мощности. В электронных тахеометрах с помощью применения ЭВМ повышена производительность, точность, что позволяет безошибочно выполнять работу и все измерения. Именно подключение устройства, которое осуществляет регистрацию, помогает автоматизировать процессы [8, 9].

Электронные тахеометры классифицируют по способу применения:

1. Устройства, которые используют для стандартной триангуляции и трилатерации с длинами сторон более 250 метров, характеризующиеся относительно высокой угловой точностью (не ниже 3");

2. Устройства, которые используются для быстрого выполнения съемок и разбивок без использования отражателей. Основное требование – время измерения не более 0,5 сек. в режиме слежения, а угловая точность – не ниже (10"), точность измерения расстояний – не менее 1 см на 250 м;

3. Устройства 1-й или 2-й группы, но в варианте обслуживания одним исполнителем. Некоторые из этих приборов специально рассчитаны на функцию высокоточного мониторинга в автономном режиме [10].

Электронные тахеометры всё чаще используют для осуществления различного рода съёмок, межевания земель, инженерных изысканий и других работ. Развитие электронных тахеометров с каждым годом наглядно демонстрирует растущую потребность в информации о пространственном положении различных объектов [11].

Вследствие быстрых темпов развития науки, старые приборы и методы были заменены со временем на новые электронные тахеометры. С помощью них работы производятся легко и быстро, качество обработки результатов и анализ данных возросло.

Литература:

1. Гура Д.А., Шевченко Г.Г., Гура Т.А., Бурдинов Д.Т. Основы спутниковой навигации // Молодой ученый. – 2016. – № 28 (132). – С. 64–70.

2. Осенняя А.В., Осенняя Е.Д., Хахук Б.А., Гура Д.А. Теоретические основы системы технического учета и инвентаризации объектов капитального строительства : учебное пособие по дисциплине «Технический учет и инвентаризация объектов капитального строительства» для студентов всех форм обучения специальности 120303 – «Городской кадастр». – Краснодар, 2011.

3. 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.

4. Корелов С.Н., Гура Д.А., Шевченко Г.Г., Желтко Ч.Н., Желтко С.Ч., Бердзенишвили С.Г., Нелюбов Ю.С. Геодезические работы при ведении кадастра : методические указания к практическим занятиям для студентов всех форм обучения специальности 120303 Городской кадастр и направления 120700.62 Землеустройство и кадастры. – Краснодар, 2011.

5. Гура Д.А., Кусова С.И., Кравцова Т.В. О проблемах современного кадастра : в сборнике трудов конференции: Науки о Земле на современном этапе / VI Международная научно-практическая конференция. – 2012. – С. 73–75.

6. Gura D.A., Shevchenko G.G., Gura A.Y. Development research methodology elastic deformation total station // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2016. – Vol. 11. – Issue 13. – P. 2885–2888.

7. Гура Т.А., Слинкова Ю.Н. Инженерно-геодезические изыскания для подготовки проекта планировки территории // Вестник магистратуры. – 2016. – № 11-2. – С. 30–32.

8. 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.

9. Гура Т.А., Татьяна М.А. О необходимости постоянного контроля за состоянием деформаций уникальных объектов капитального строительства : в сборнике: International innovation research / сборник статей победителей V Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2016. – С. 191–195.

10. Пенсаков Г.И., Шевченко Г.Г., Гура Д.А., Грибкова И.С. Применение данных дистанционного зондирования с целью рационального использования земель в Российской Федерации // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2016. – № 10. – С. 24–38.

11. Бердзенишвили С.Г., Гура Д.А., Желтко Ч.Н., Кравченко Э.В. Картография / ФГБОУ ВПО КубГТУ. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2014. – 66 с.

References:

1. Gura D.A., Shevchenko G.G., Gura T.A., Burdinov D.T. Bases of satellite navigation // Young scientist. – 2016. – No. 28 (132). – P. 64–70.

2. Osennayay A.V., Osennayay E.D., Hakhuk B.A., Gura D.A. Theoretical bases of system of technical account and inventory of capital construction projects: the manual on discipline «Technical accounting and inventory of capital construction projects» for students of all forms of education of specialty 120303 – «The city inventory». – Краснодар, 2011.

3. 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.

4. Karelians S.N., Gura D.A., Shevchenko G.G., Zheltko Ch.N., Zheltko S.Ch., Berdzenishvili S.G., Nelyubov Yu.S. Geodetic works when maintaining the inventory : methodical instructions to a practical training for students of all forms of education of specialty 120303 the City inventory and the Land management directions 120700.62 and inventories. – Krasnodar, 2011.

5. Gura D.A., Kusova S.I., Kravtsova T.V. About problems of the modern inventory : in the collection of works of a conference: Sciences about Earth at the present stage / the VI International scientific and practical conference. – 2012. – P. 73–75.

6. Gura D.A., Shevchenko G.G., Gura A.Y. Development research methodology elastic deformation total station // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2016. – Vol. 11. – Issue 13. – P. 2885–2888.

7. Gura T.A., Slinkova Yu.N. Engineering and geodetic researches for preparation of the site planning of the territory // the Messenger of a magistracy. – 2016. – No. 11-2. – P. 30–32.

8. 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 technological university. – 2016. – No. 8. – P. 75–84.

9. Gura T.A., Tatyanko M.A. About need of constant control behind a condition of deformations of unique capital construction projects : in the collection: International innovation research / collection of articles of winners of the V International scientific and practical conference. – Penza, 2016. – P. 191–195.

10. Pensakov G.I., Shevchenko G.G., Gura D.A., Gribkova I.S. Application of data of remote sensing for the purpose of rational use of lands in the Russian Federation // Scientific works of the Kuban state technological university. – 2016. – No. 10. – P. 24–38.

11. Berdzenishvili S.G., Gura D.A., Zheltko Ch.N., Kravchenko E.V. Cartography / FGBOU VPO KubGTU. – Krasnodar : Izdatelsky Dom – Yug, 2014. – 66 p.