

УДК 528

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДКАХ

MODERN TECHNIQUES OF GEODETIC MEASUREMENTS ON BUILDING SITES

Олейникова Лилия Альбертовна

старший преподаватель,
Кубанский государственный
технологический университет
avosen@mail.ru

Кривенкова Татьяна Витальевна

Кубанский государственный
технологический университет
tanushka.k1597@mail.ru

Софьяников Олег Дмитриевич

Кубанский государственный
технологический университет

Резинкова Валерия Владимировна

Кубанский государственный
технологический университет

Балыков Сергей Алексеевич

Кубанский государственный
технологический университет

Аннотация. В настоящее время новые технологии строительства, а также модернизация и реконструкция уже существующих объектов требует более точных, надежных и быстрых в исполнении геодезических приборов и инструментов. Современное приборостроение обеспечило объекты строительства на современном этапе новым, более совершенным геодезическим оборудованием, средствами контроля и выполнения геодезических схем и съемок, позволяющих на разных стадиях проектирования и строительства объектов выполнять геодезические работы качественно и на современном уровне.

Ключевые слова: геодезия, геодезическое оборудование и инструменты, строительство, оси здания, высотные отметки, электронный тахеометр, лазерный сканер, GPS-оборудование.

Oleynikova L.A.

Senior lecturer,
Kuban State University of Technology
avosen@mail.ru

Krivenkova T.V.

Kuban State University of Technology
tanushka.k1597@mail.ru

Sofyanikov O.D.

Kuban State University of Technology

Rezinkova V.V.

Kuban State University of Technology

Balykov S.A.

Kuban State University of Technology

Annotation. Now new technologies of construction, and also modernization and reconstruction of already existing objects demands more exact, reliable and fast performed by geodetic devices and tools. The modern instrument making has provided construction objects at the present stage with new, more perfect geodetic equipment, control devices and implementation of the geodetic schemes and shootings allowing at different design stages and construction of facilities to perform geodetic works qualitatively and at the modern level.

Keywords: geodesy, geodesic equipment and tools, construction, building axes, elevation marks, electronic tacheometer, laser scanner, GPS equipment.

При строительстве промышленных и гражданских зданий и сооружений играют важную роль методики инженерно-геодезических измерений. В процессе строительного производства инженеру-строителю необходимо знание и умение выполнять построения и измерения, с помощью геодезических приборов, с повышенной точностью при проектировании и в реализации проекта в ходе строительства [4, 6].

Кроме строительства в настоящее время возникает необходимость в реконструкции зданий и сооружений, и для этого требуется совершенствование существующих и разработка новых методик геодезических измерений. Поиск новых методик не-

обходим для повышения надежности оценки измерения и технического состояния объектов [3, 4, 12].

Строительные работы выполняются после составления проекта, который основан на инженерных расчетах. При проектировании объекта необходимо иметь данные о местности, её рельефе, абсолютной отметке поверхности земли, полученные путем инженерно-геодезических исследований, на которой будут вестись строительство и в дальнейшем эксплуатация здания или сооружения. Проектирование крупных сооружений состоит из нескольких этапов. Для повышения качества работ возводимого объекта строительства необходимо использование различных геодезических инструментов на каждом этапе [5, 7, 13].

Под методикой геодезических измерений понимают систему, включающую объект измерений, наблюдателя, приборы и приспособления, технологию измерений, позволяющих уверенно и точно обеспечить в условиях реальной среды измерения заданного вида, их необходимую точность и оперативность [1].

Геодезические работы и приборы на каждом этапе строительства:

В настоящее время для выполнения геодезических разбивок (теодолитный ход, вынос отметок, разбивка осей) и осуществление контроля за соблюдением проектных отметок и привязки осей в процессе строительства используются несколько современных методов измерений:

- Электронная тахеометрия.
- Технология наземного лазерного сканирования.
- Спутниковые радионавигационные системы.

Предпроектные работы.

Получение информации о рельефе местности и абсолютной отметке. Если объект уникальней по строительству и требуется освоение новых земель, то в исследовании данной информации используются спутниковые радионавигационные системы и имеющиеся в архивах топосъемки, как пример – строительство космодрома «Плисецкий».

При новом строительстве в горной местности, как правило, используется технология наземного лазерного сканирования (объекты Олимпийского строительства в Сочи).

При строительстве объекта в зонах застройки используется электронная тахеометрия, либо приборы – теодолит и нивелир (строительство объектов жилья и коммуникационных сетей).

Подготовительные работы на строительной площадке.

Эти работы включают в себя планировку площадей, вынос абсолютной отметки на репер, разбивку осей здания, отсыпку временных подъездных дорог, подводку временных инженерных сетей и разбивку границ строительной площадки.

Строительство объектов.

В процессе строительства объектов, с помощью геодезических инструментов производится: перенос и контроль высотных отметок, контроль соблюдения осей здания (выполняются геодезические схемы, на которых указываются проектные отметки и размеры и фактические выполненные в процессе строительства). Эти схемы называются исполнительной документацией и передаются в архивы и соответствующим службам эксплуатации.

Электронная тахеометрия.

Электронный тахеометр – многофункциональный геодезический прибор, сочетающий в себе теодолит, светодальномер и микро-ЭВМ, позволяет выполнять угловые и линейные измерения и осуществлять совместную обработку результатов этих измерений [11, 14].

Наиболее распространены тахеометры марки: Topcon, Sokkia, Trimble, Pentax, Leica, Nikon [2, 10].

Электронный тахеометр Leica TPS 1200 предназначен для выполнения измерений, вычислений и хранения данных. (1", 2", 3", 5") – угловая точность тахеометра (СКО измерения угловых величин).



Рисунок 1 – Тахеометр Leica TPS 1200

Технология наземного лазерного сканирования.

Лазерный сканер – прибор, оснащенный высокоскоростным безотражательным лазерным дальномером и системой изменения направления луча лазера [15].

Преимущества: повышение скорости работ и уменьшение трудозатрат.

Лазерный сканер Leica ScanStation C10 – сканирование на расстоянии до 300 метров со скоростью до 50000 точек в секунду, что позволяет получать детальные трехмерные изображения [9, 10].



Рисунок 2 – Лазерный сканер Leica ScanStation C10

Спутниковые радионавигационные системы

ГЛОНАСС/Global Position System (GPS) – глобальная навигационная спутниковая система определения местоположения. GPS приемники бывают: одночастотные, двухчастотные и многочастотные, в зависимости от сложности, объема работ [8].



Рисунок 3 – GNSS оборудование

Сегодня геодезические приборы имеют индивидуальные особенности, их объединяет такая характеристика, как сложность применения. Для получения информации и для правильных выводов обязательно нужны квалифицированные работники. В настоящее время данный вид работ подлежит лицензированию и права на их осуществление даны специализированным организациям, с которыми строительные организации обязаны заключать договора на обслуживание объектов строительства.

Литература:

1. Яговкина Е.Н. Исследование методики геодезических измерений при обследовании технического состояния зданий // Строительство и архитектура. – 2015. – С. 1–3.
2. Гура Д.А. Методика обработки результатов исследования горизонтального круга электронных тахеометров Leica TS06 Power // Науки о Земле на современном этапе. VI Международная научно-практическая конференция. 2012. – С. 109–112.
3. Басаргин А.А. Разработка методики пространственного моделирования деформаций и осадок фундаментов зданий и сооружений по результатам геодезических измерений // Геодезия. – 2010. – С. 3–4.
4. Алкачев Т.Э., Шишов Н.А., Пастухов М.А. История и пути развития электронных геодезических приборов // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2013. – № 3. – С. 37–39.
5. Атрошко Е.К., Иванова М.М., Марендич В.Б. Курс инженерной геодезии. (Часть вторая). – Гомель : БелГУТ, 2011. – С. 84–85, 119–120.
6. Гура Д.А., Желтко Ч.Н., Шевченко Г.Г., Бердзенишвили С.Г., Олейникова Л.А. Учебная геодезическая практика : Справочное пособие по организации и контролю учебной практики для студентов всех форм обучения направлений: 120700 – Землеустройство и кадастры, 270800 – Строительство, 130500 – Нефтегазовое дело, 271101 – Строительство уникальных зданий сооружений / ФГБОУ ВПО «КубГТУ». – Краснодар : Издательский Дом – Юг», 2014. – 104 с.
7. Гура Д.А., Доценко А.Е. О необходимости выполнения геодезической съемки // В сборнике: Актуальные вопросы науки. Материалы IX Международной научно-практической конференции. – 2013. – С. 204–205.
8. Рудик Е.А., Гура Д.А. Проведение топографической съемки с применением спутниковых систем и электронных тахеометров // В сборнике: Науки о земле на современном этапе. Материалы IV Международной научно-практической конференции. – 2012. – С. 118–120.
9. Кузнецова А.А., Гура Д.А., Алкачев Т.Э. Анализ полученных данных методом лазерного сканирования для выполнения периодического мониторинга на примере здания расположенного в г. Краснодаре // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2014. – № 4. – С. 77–83.
10. Кузнецова А.А., Гура Д.А., Шевченко Г.Г. Опыт использования технологий и оборудования Leica Geosystems в учебно-образовательном процессе КубГТУ. Выполнение хозяйственных работ // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2013. – № 4. – С. 64–66.
11. Гура Д.А., Гура Т.А. Обзор инженерно-геодезических задач, решаемых с использованием современных электронных тахеометров // В сборнике: Науки о земле на современном этапе. Материалы IV Международной научно-практической конференции. – 2012. – С. 110–113.
12. Скрипникова М.А. Разработка и совершенствование методик геодезических измерений для обеспечения эксплуатации гидротехнических сооружений и оборудования // Геодезия. – 2012. – № 6. – С. 3–4.
13. Абушенко С.С., Амиров Э.К., Гура Д.А., Аветисян Г.Г. Проблемы, возникающие при выполнении контрольно-исполнительной съемки // В сборнике: науки и земле на современном этапе. Материалы IV Международной научно-практической конференции. – 2012. – С. 107–109.
14. Гура Д.А., Слюсаренко Р.А. Особенности развития электронных тахеометров // В сборнике: Сборник студенческих научных работ, отмеченных наградами на конкурсах. – Краснодар, 2009. – С. 59–60.
15. Гура Д.А., Шевченко Г.Г. Решение нестандартных инженерно-геодезических задач с использованием наземного лазерного сканирования // В сборнике: Строительство – 2010. Материалы Международной научной-практической конференции. Дорожно-транспортный институт. – 2010. – С. 152–153.

References:

1. Jagovkina E.N. Study of the methods of geodetic measurements during the examination of the technical condition of buildings // Construction and architecture. – 2015. – P. 1–3.

2. Gura D.A. Technique of handling of results of research of a horizontal circle of electronic tachometers Leica TS06 Power // B collection: Sciences about Earth at the present stage. VI international scientific and practical conference. – 2012. – P. 109–112.
3. Basargin A.A. Development of methods of spatial modeling of deformation and settlement of foundations of buildings and structures according to the results of geodetic measurements // Geodesy. – 2010. – P. 3–4.
4. Alkatsev T.E., Shishov N.A., Shepherds M.A. History and the development of electronic surveying instruments // Kuban State University of Technology. – 2013. – No. 3. – P. 37–39.
5. Atroshko E.K., Ivanova M.M., Marendich V.B. Course of engineering geodesy. (Part second). – Gomel : БелГУТ, 2011. – P. 84–85, 119–120.
6. Gura D.A., Zneltko Ch.N., Shevchenko G.G., Berdzenishvili S.G., Oleynikova L.A. Educational geodetic practice : Handbook on the organization and control of educational practice for students of all forms of education of the directions: 120700 – Land management and inventories, 270800 – Construction, 130500 – Oil and gas case, 271101 – Construction of unique buildings of constructions / FGBOU VPO «KUBGTU». – Krasnodar : Publishing House – South, 2014. – 104 p.
7. Gura D.A., Dotsenko A.E. About need of accomplishment of geodetic shooting // In the collection: Topical issues of science. Materials IX of the International scientific and practical conference. – 2013. – P. 204–205.
8. Rudik E.A., Gura D.A. Carrying out survey with use of satellite systems and electronic tacheometers // In the collection: Sciences about the earth at the present stage. Materials IV of the International scientific practical conference. – 2012. – P. 118–120.
9. Kuznetsova A.A., Gura D.A., Alkachev T.E. The analysis of the obtained data by method of laser scanning for performance of periodic monitoring on the example of the building located in Krasnodar // Scientific works of the Kuban state technological university. – 2014. – No. 4. – P. 77–83.
10. Kuznetsova A.A., Gura D.A., Shevchenko G.G. Experience of use of technologies and equipment Leica Geosystems in educational educational process of KUBGTU. Performance hozdogovornyykh of works // Science. Engineering. Technology (polytechnical bulletin). – 2013. – No. 4. – P. 64–66.
11. Gura D.A., Gura T.A. The review of the engineering and geodetic tasks solved with use of modern electronic tacheometers // In the collection: Sciences about the earth at the present stage. Materials IV of the International scientific and practical conference. – 2012. – P. 110–113.
12. Skripnikova M.A. Development and improvement of techniques of geodetic measurements for ensuring operation of hydraulic engineering constructions and the equipment // Geodesy. – 2012. – No. 6. – P. 3–4.
13. Abushenko S.S., Amirov E.K., Gura D.A., Avetisyan G.G. The problems arising when performing control and executive shooting // In the collection: sciences and the earth at the present stage. Materials IV of the International scientific and practical conference. – 2012. – P. 107–109.
14. Gura D.A., Slyusarenko R.A. Features of development of electronic tacheometers // In the collection: The collection of the student's scientific works noted by awards at competitions. – Krasnodar, 2009. – P. 59–60.
15. Gura D.A., Shevchenko G.G. The solution of non-standard engineering and geodetic tasks with use of land laser scanning // In the collection: Construction – 2010. Materials of the International scientific-practical conference. Road transport institute. – 2010. – P. 152–153.