

УДК 528

ОСНОВНЫЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

BASIC GEODETIC WORKS IN CONSTRUCTION

Гура Дмитрий Андреевич

кандидат технических наук,
старший преподаватель кафедры
кадастра и геоинженерии,
Кубанский государственный
технологический университет
gda-kuban@mail.ru

Рыжкова Алина Александровна

Кубанский государственный
технологический университет
al.rizhkowa@yandex.ru

Болобан Татьяна Игоревна

Кубанский государственный
технологический университет

Болгова Анна Сергеевна

Кубанский государственный
технологический университет

Черепанов Анатолий Сергеевич

Кубанский государственный
технологический университет

Кашаев Булат Рустамович

Кубанский государственный
технологический университет

Аннотация. Описан геодезический деформационный мониторинг технического состояния высотных и большепролетных зданий и сооружений, приведены основные методы измерения вертикальных и горизонтальных смещений объектов, рассмотрено основное используемое оборудование.

Ключевые слова: геодезический мониторинг, деформации, деформационные процессы, уникальные здания и сооружения, тахеометр, геодезия.

Gura Dmitry Andreevich

Candidate of technical Sciences,
Senior lecturer of the Department of
cadastre and geo-engineering,
Kuban State University of Technology
gda-kuban@mail.ru

Ryzhkova Alina Alexandrovna

Kuban State University of Technology
al.rizhkowa@yandex.ru

Boloban Tatyana Igorevna

Kuban State University of Technology

Bolgova Anna Sergeevna

Kuban State University of Technology

Cherepanov Anatoly Sergeyeovich

Kuban State University of Technology

Cashew Bulat Rustamovich

Kuban State University of Technology

Annotation. This article discusses some types of surveying in construction: the definition of a geodetic framework; geodetic control of accuracy and acceptance of different types of work, methods of their performance; marking; monitoring of removability and deformability constructed Builder-governmental structures. Identifies devices

Keywords: Geodetic monitoring, strains, deformation processes, unique buildings and facilities, total station, surveying.

При строительстве любых видов сооружений, будь это объекты социальной инфраструктуры, технической (линий электропередач, трубопроводы), объекты военной инфраструктуры Вооруженных сил Российской Федерации, а также автомобильные, железные дороги, тоннели, гидротехнические сооружения, проводят ряд геодезических работ, учитывая требования нормативных документов.

Геодезические работы выполняются в полном объеме и с необходимой точностью, для того чтобы обеспечить размещение возводимых сооружений соответственно проектам генеральных планов строительства [1].

На строительной площадке выполняются следующие виды геодезических работ:

- *Определение геодезической разбивочной основы*

Любое строительство начинается с создания геодезической разбивочной основы (ГРО) – это стандартная и обязательная процедура перед началом строительства.

Каждое строительство сооружения (здания, путепровода моста, тоннеля автомобильной, дороги и т.д.) проектируются с помощью планирования местности (схема очертания сооружения и, если есть необходимость, то и его отдельно взятых частей). Затем данный план переносят на местность с определенной точностью осей сооружений и высот [5].

Геодезическая разбивочная основа – это перенос на местность определенных точек, главных осей и плоскостей, задающих высотное и плановое расположение, размеры сооружения [11].

Построение геодезической разбивочной основы для строительства производят методами полигонометрии, спутниковыми определениями координат в системах МСК-СРФ, линейно-угловыми построениями, методами триангуляции и другими, обеспечивающими точность [12].

Геодезическая разбивочная основа для строительства создается в виде сети. В зависимости от размеров и формы сооружения, вида местности выделяют:

- 1) сети красных линий (строительство жилых и гражданских зданий).
- 2) сети теодолитных ходов (подземные инженерные коммуникации).
- 3) строительные сетки (строительство промышленных комплексов).
- 4) специальные линейно-угловые сети, сети в виде систем четырехугольников или центральных систем (строительство уникальных сооружений) [2].

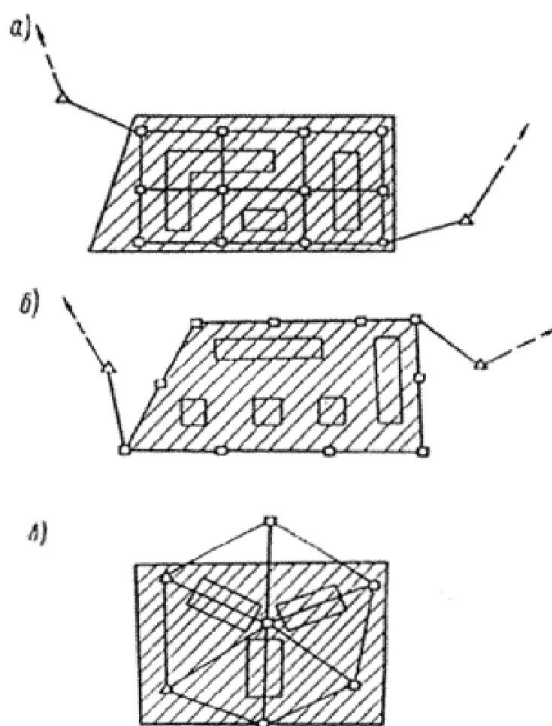


Рисунок 1 – Схемы разбивочной сети строительной площадки в виде:
а – строительной сетки; б – красных линий; в – центральной системы

В дальнейшем закрепляют пункты разбивочной сети – устанавливают геодезические знаки, согласно требованиям СНиП 3.01.03-84. Все работы выполняются строго по проектному чертежу.

Все больше для определения геодезической разбивочной основы применяются электронные тахеометры. Они обеспечивают высокую точность угловых и линейных измерений, освобождают от визуального снятия отсчетов, заметно повышают эффективность полевых работ за счет скорости измерений [13, 4, 15, 1].

- *Разбивочные работы.*

Разбивочные работы – это комплекс тесно связанных процессов, важнейшая часть строительного-монтажного производства [15]. Основные этапы организации разбивочных работ:

- 1) построение на местности проектных углов;
- 2) построение на местности линий заданной длины;
- 3) построение на местности линий (осей) в заданном направлении;
- 4) вынос в натуру точек с заданными координатами и отметками;
- 5) построение на местности линий и плоскостей с проектными уклонами [1].

Все разбивочные работы контролируются измерениями до пунктов разбивочной сети. Также контролируется вынос точек – измерениями по сторонам строительной сетки способами линейных и угловых засечек, полярных и прямоугольных координат [2, 1].

- *Геодезический контроль точности и приемки различных видов работ* включает в себя:

- 1) создание разбивочной геодезической основы;
- 2) детальная разбивка сооружений;
- 3) геодезический контроль точности выполнения строительного-монтажных работ;
- 4) исполнительные съемки сооружений или зданий.

Широкое применение нашел метод лазерного сканирования, чаще всего его используют при необходимости получения наибольшей информации о положении фасадных элементов [7, 14]. Во время работ необходимо проводить фотографирование здания для облегчения обработки результатов лазерного сканирования. Дополнительно используют фотограмметрический метод, который позволяет уменьшить погрешность до 1–2 мм [8].

- *Мониторинг смещаемости и деформативности возводимых строительных конструкций* представляет комплекс измерений, обработки, результатов.

Отклонение крена высотного здания от вертикальной оси – это итоговая нормируемая деформационная характеристика высотных зданий. Мониторинг зданий и сооружений геодезическими измерениями определяет следующие характеристики деформаций основание – фундамент – надземная часть здания:

для основания и фундаментов: абсолютная осадка S ; средняя осадка S_{cp} ; неравномерная осадка ΔS ; относительная неравномерная осадка $\Delta S / l$ – разность вертикальных перемещений, отнесенных к расстоянию между ними; крен фундамента или здания в целом i – отношение разности осадок крайних точек фундамента к ширине (или длине) фундамента; относительный прогиб (выгиб) i / L – отношение стрелы прогиба (выгиба) к длине L однозначно изгибаемого участка фундамента [1, 10, 12].

для наземной части здания: отклонение от вертикали строительных конструкций (осей колонн, стен, лифтовых шахт и других элементов); сжатие или усадка колонн и других бетонных конструкций [3].

Таким образом, ни одно из современных строительств не обходится без геодезических работ. Они сопровождают процесс строительства от начала и до конца. Для строительства огромное значение имеет точность геодезических измерений и правильное проведение планировочных, разбивочных, а также работ по выносу на натуру.

Литература:

1. СП 126.13330.2012 «Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84», 2012 г.
2. Гура Д.А., Петрухина В.В. О правилах раздела земельного участка // В сборнике: Науки о земле на современном этапе. VIII Международная научно-практическая конференция. – 2013. – С. 59–66.
3. Желтко Ч.Н., Гура Д.А., Аветисян Г.Г. Измерения геометрии высоких стальных трехгранных сооружений // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2010. – С. 13–19.

4. Гура Д.А., Верозубов Е.А. Мобильному миру – мобильные сканирующие системы // В сборнике: Науки о земле на современном этапе. VIII международная научно-практическая конференция. – 2013. – С. 56–58.
5. Топографические съемки и разбивочные работы : Метод. указ. по учебной геодезической практике / Сост. С.В. Гладышев, В.С. Ермаков. – Л. : ЛПИ, 1989. – 44 с.
6. 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.
7. Анисимов Вл.А., Васильев А.С. Изучение устройства и выполнение проверок геодезических приборов : учебное пособие для студентов строительных специальностей. – Хабаровск : ДВГУПС, 1998.
8. Желтко Ч.Н., Гура Д.А., Шевченко Г.Г. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий // Методические указания по выполнению контрольной работы для студентов заочной, дистанционной форм обучения и МИППС специальности 120303 Городской кадастр. – Краснодар, 2010.
9. Шевченко Г.Г., Гура Д.А., Желтко Ч.Н. Определение крена инженерного сооружения с использованием безотражательного тахеометра // Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли юга России : Материалы III Научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2009. – С. 247–249.
10. Шевченко Г.Г., Желтко Ч.Н., Гура Д.А., Пастухов М.А. Метод определения смещений и остаток сооружений с учетом особенностей работ на строительной площадке // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – №11. – С. 23–24.
11. Желтко Ч.Н., Бердзенишвили С.Г., Корелов С.Н., Гура Д.А., Шевченко Г.Г., Пастухов М.А. Учебная геодезическая практика : Методические указания по организации и контролю учебной практики для студентов всех форм обучения направлений: 120700 Землеустройство и кадастров, 130500 Нефтегазовое дело. 270800 Строительство, 271101 Строительство уникальных зданий и сооружений. – Краснодар, 2013. – Часть 3 «Решение геодезических задач».
12. Кулешов Д.А., Стрельников Г.Е. Инженерная геодезия для строителей. – М. : Недра, 2007.
13. Гура Д.А., Шевченко Г.Г. Решение нестандартных инженерно-геодезических задач с использованием электронных тахеометров // В сборнике: Строительство – 2010. Материалы Международной научно-практической конференции. Дорожно-транспортный институт. – 2010. – С. 161–162.
14. Гура Д.А., Шевченко Г.Г. Экологический мониторинг деформации сооружений с использованием наземного лазерного сканирования // В сборнике: Строительство – 2010. Материалы международной научно-практической конференции. Дорожно-транспортный институт. – 2010. – С. 152–153.
15. 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.

References:

1. SP 126.13330.2012 «Geodetic works in construction. The staticized edition Construction Norms and Regulations 3.01.03-84», 2012.
2. Gura D.A., Petrukhina V.V. About rules of the section of the parcel of land // In the collection: Sciences about the earth at the present stage. VIII International scientific and practical conference. – 2013. – P. 59–66.
3. Zeltho Ch.N., Gur D.A., Avetisyan G.G. Measurements of geometry of high steel three-faced constructions // News of higher educational institutions. Geodesy and aerial photography. – 2010. – P. 13–19.
4. Gura D.A., Verozubov E.A. To the mobile world – the mobile scanning systems // In the collection: Sciences about the earth at the present stage. VIII international scientific and practical conference. – 2013. – P. 56–58.
5. Surveys and marking works : Method. decree. on educational geodetic practice / Sost. S.V. Gladyshev, V.S. Ermakov. – L. : LPI, 1989. – 44 p.
6. 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 scientifically practical conference. – 2013. – P. 204–205.

7. Anisimov V.I., Vasilyev A.S. Studying of the device and accomplishment of checkings of geodetic devices : education guidance for students of construction specialties. – Khabarovsk : DVGUPS, 1998.

8. Zheltko Ch.N., Gura D.A., Shevchenko G.G. Fotogrammetriya and remote sounding of the territories : Methodical instructions for accomplishment of examination for students of the correspondence, remote forms of education and MIPPS of specialty 120303 the City inventory. – Krasnodar, 2010.

9. Shevchenko G.G., Gura D.A., Zheltko Ch.N. Determination of a list of an engineering construction with use of the bezotrazhatelny tacheometer // Youth and scientific and technical progress in a road industry of the South of Russia: Materials III of Scientific and technical conference of students, graduate students and young scientists. – 2009. – P. 247–249.

10. Shevchenko G.G., Zheltko Ch.N., Gura D.A., Pastuhov M.A. Metod of determination of shifts and a remaining balance of constructions taking into account features of works on a building site // Industrial and civil engineering. – 2012. – No. 11. – P. 23–24.

11. Zheltko Ch.N., Berdzenishvili S.G., Korelov S.N., Gura D.A., Shevchenko G.G., Pastuhov M.A. Educational geodetic practice : Methodical instructions for the organization and control of educational practice for students of all forms of education of the directions: 120700 Land management and inventories, 130500 Oil and gas case, 270800 Construction, 271101 Construction of unique buildings and constructions. – Krasnodar, 2013. – Part 3 «Solution of geodetic tasks».

12. Kuleshov D.A., Strelnikov G.E. Engineering geodesy for builders. – M. : Subsoil, 2007.

13. Gura D.A., Shevchenko G.G. The solution of non-standard engineering and geodetic tasks with use of electronic tacheometers // In the collection: Construction – 2010. Materials of the International scientific and practical conference. Road and transport institute. – 2010. – P. 161–162.

14. Gura D.A., Shevchenko G.G. Environmental monitoring of deformation of constructions with use of land laser scanning // In the collection: Construction – 2010. Materials of the international scientific practical conference. Road and transport institute. – 2010. – P. 152–153.

15. 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.