

УДК 528

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕФОРМАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА

REVIEW OF MODERN GEODETIC INSTRUMENTS TO PERFORM DEFORMATION MONITORING

И.С. Грибкова

Кубанский государственный
технологический университет

А.В. Юрий

Кубанский государственный
технологический университет
andry_yuriy@mail.ru

Г.В. Бедин

Кубанский государственный
технологический университет

А.С. Низовских

Кубанский государственный
технологический университет

О.В. Москвина

Кубанский государственный
технологический университет

Аннотация. Проведен обзор современных геодезических приборов при помощи которых выполняется постоянный деформационный мониторинг.

Ключевые слова: мониторинг, тахеометр, геодезические приборы, инженерная геодезия

I.S. Gribkova

Kuban State University of Technology

A.V. Yuriy

Kuban State University of Technology
andry_yuriy@mail.ru

G.V. Bedin

Kuban State University of Technology

A.S. Nizovskikh

Kuban State University of Technology

O.V. Moskvina

Kuban State University of Technology

Annotation. A review of modern surveying instruments using which runs continuously deformation monitoring.

Keywords: monitoring, instrument, surveying instruments, engineering geodesy.

Задачи Геодезии обширны и многогранны, но существует две основные и самые важные:-это научные и научно-технические задачи [1, 2, 15].

Главной научной задачей геодезии является определении формы и размеров Земли и ее внешнего гравитационного поля; наряду с этим геодезия играет большую роль в решении многих других задач [3].

Например: постоянный мониторинг зданий и сооружений на деформации или деформационный мониторинг мостов [4].

Перед рассмотрением этих задач, хотелось бы сказать пару слов о современных геодезических приборах, при помощи которых мы и производим деформационные мониторинги [5].

В последнее время при выполнении геодезических работ стали чаще использовать тахеометры, так как приборы точнее, и измерения занимают намного меньше времени. Современные электронные тахеометры оснащаются микрокомпьютерами, которые показывают на экране вычисленные углы и расстояния, а так же могут сразу преобразовывать эти значения в координаты на местности. Тахеометры бывают отражательные и безотражательные [6]. Отражательные тахеометры требуют для своей работы отражателей, устанавливаемых на вешках. Безотражательные тахеометры используют в своей работе мощный лазерный луч, который может отражаться от любых объектов на местности.

Так же часто используются лазерные сканеры.

Лазерные сканеры по своим функциям похожи на электронные безотражательные тахеометры (измеряют углы и расстояния до любых объектов), но они выполняют измерения не по одной точке, указываемой оператором, а сразу пакетами. Сканеры перемещают лазерный луч по горизонтали и вертикали, снимая подряд все объекты, попадающие на пути. В результате образуется плотная сеть точек съёмки.

Традиционно периодический мониторинг состояния сооружения выполняется с использованием различных геодезических средств:

- оптические высокоточные нивелиры (определение вертикальных осадок);
- электронные тахеометры TPS (определение горизонтальных и вертикальных смещений);
- спутниковые приемники GPS (определение горизонтальных и вертикальных смещений);
- дальномеры (определение горизонтальных смещений); датчики наклона, акселерометры, тензометры, щелемеры и другие средства сбора данных [7, 8].

Итак **Деформационный мониторинг** – это система измерений геометрических и физико-технических параметров объекта, направленная на определение отклонений, выявление деформаций и кренов [9]. **Цель деформационного мониторинга** – получение данных о критических отклонениях зданий и сооружений от заданных в проекте, с определением временного отрезка возникновения этих изменений [10].

Мониторинг зданий и сооружений – это контроль отклонений конструкций объектов от проектных величин из-за деформации (сдвигов, просадки и образования кренов), которые происходят под действием различных факторов и могут привести к обрушению [11]. Креном называют отклонение оси объекта в вертикальной плоскости, простыми словами – это наклон здания [12]. Все конструкции находятся под постоянным внешним воздействием, которое может быть как природного, так и техногенного характера. Совокупность этих сил, влияющих на объект строительства, приводит в той или иной степени к деформации зданий и сооружений.

Геодезический мониторинг зданий

Геодезический мониторинг выполняется циклически, проведением полной проверки объекта обследования, через выбранный временной интервал [13].

Геодезический мониторинг зданий – периодическая проверка на деформации, которая проводится геодезическими методами, путем обследования и расчетов, при строительстве зданий и сооружений.

Мониторинг осуществляется с помощью специально закрепленных на здании геодезических (деформационных) марок, точными измерительными инструментами – электронными тахеометрами. На основании полученных данных выполняются необходимые вычисления, которые показывают наличие или отсутствие деформационных изменений и скорость с которой они происходят. По результатам проведенного анализа составляется прогноз возможных последствий и даются рекомендации по их устранению [14].

Литература:

1. Гура Д.А., Карслян А.М. Особенности съёмки подземных коммуникаций для составления технического плана на примере города Рязани // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2016. – № 3. – С. 99–109.
2. Желтко Ч.Н., Шевченко Г.Г., Бердзенишвили С.Г., Гура Д.А., 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.
3. Хорцев В.Л., Проскура Д.В., Шевченко Г.Г., Гура Д.А. Наблюдения за горизонтальными и вертикальными смещениями сооружений // В сборнике: Науки о Земле на современном этапе. VI Международная научно-практическая конференция. – 2012. – С. 120–123.

4. 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.
5. Zheltko Ch.N., Gura D.A., Shevchenko G.G., Berdzenishvili S.G. Experimental investigations of the errors of measurements of horizontal angles by means of electronic tachometers // Measurement Techniques. – 2014. – V. 57. – № 3. – С. 277–279.
6. Желтко Ч.Н., Гура Д.А., Аветисян Г.Г. Измерения геометрии высоких стальных трёхгранных сооружений // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2010. – № 6. – С. 13–19.
7. Шевченко Г.Г., Желтко Ч.Н., Гура Д.А., Пастухов М.А. Метод определения смещений и осадок сооружений с учетом особенностей работ на строительной площадке // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – № 11. – С. 23–24.
8. Хорцев В.Л., Проскура Д.В., Гура Д.А., Шевченко Г.Г. Горизонтальные и вертикальные смещения сооружений и причины их возникновения // В сборнике: Науки о Земле на современном этапе. VI Международная научно-практическая конференция. – 2012. – С. 116–119.
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. <http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>
11. Шевченко Г.Г., Желтко Ч.Н., Гура Д.А., Пастухов М.А. Определение смещений и осадок сооружений с использованием поискового метода уравнивания // Новый университет. Серия: Технические науки. – 2013. – № 7 (17). – С. 37–40.
12. Желтко Ч.Н., Шевченко Г.Г., Гура Д.А., Кузнецова А.А. Алгоритм определения координат при мониторинге сооружений с использованием поискового метода уравнивания // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2013. – № 3. – С. 60–64.
13. Абушенко С.С., Шевченко Г.Г., Желтко Ч.Н., Гура Д.А., Ильченко Е.С. Определение невертикальности сооружения безотражательным тахеометром // В сборнике: Науки о Земле на современном этапе. VI Международная научно-практическая конференция. – 2012. – С. 98–102.
14. <http://topogis.ru/sgp.html>
15. <https://author24.ru/order/getoneorder/1292702>

References:

1. Gura D.A., Karslyan A.M. Features of shooting of underground communications for creation of the technical plan on the example of the city of Ryazan // Scientific works of the Kuban state technological university. – 2016. – No. 3. – P. 99–109.
2. Zheltko Ch.N., Shevchenko G.G., Berdzenishvili S.G., Gura D.A., 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.
3. Abushenko S.S., Shevchenko G.G., Zheltko Ch.N., Gura D.A., Ilchenko E.S. Determination of not vertical position of a construction the bezotrazhatelny tachometer // In the collection: Sciences about Earth at the present stage. VI International scientific and practical conference. – 2012. – P. 98–102.
4. Hortsev V.L., Proskura D.V., Gura D.A., Shevchenko G.G. Horizontal and vertical shifts of constructions and the reason of their origin // In the collection: Sciences about Earth at the present stage. VI International scientific and practical conference. – 2012. – P. 116–119.
5. Kuznetsova A.A., Gura D.A., Alkachev T.E. The analysis of the obtained data by method of laser scanning for accomplishment 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.
6. Zheltko Ch.N., Gura D.A., Avetisyan G.G. Measurements of geometry of high steel trihedral constructions // News of higher educational institutions. Geodesy and aerial photography. – 2010. – No. 6. – P. 13–19.
7. Gura D.A., Shevchenko G.G. Modern measuring technologies at department of the inventory and geoen지니어ing in KUBGTU // Scientific and technical magazine on geodesy, cartography and navigation of the Geopro. – 2012. – No. 6. – P. 23–24.
8. Hortsev V.L., Proskura D.V., Shevchenko G.G., Gura D.A. Supervision over horizontal and vertical shifts of constructions // In the collection: Sciences about Earth at the present stage. VI International scientific and practical conference. – 2012. – P. 120–123.

9. Shevchenko G.G., Zheltko Ch.N., Gura D.A., Pastuhov M.A. Determination of shifts and a deposit of constructions with use of a search method of equalization // New university. Series: Technical science. – 2013. – No. 7 (17). – P. 37–40.

10. <http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>

11. Zheltko Ch.N., Shevchenko G.G., Gura D.A., Kuznetsova A.A. Algorithm of determination of coordinates when monitoring constructions with use of a search method of equalization // Science. Engineering. Technology (polytechnical bulletin). – 2013. – No. 3. – P. 60–64.

12. Kuznetsova A.A., Gura D.A., Shevchenko G.G. Experience of use of technologies and equipment Leica Geosystems in educational and educational process of KUBGTU. Accomplishment hozdogovornykh of works // Science. Engineering. Technology (polytechnical bulletin). – 2013. – No. 4. – P. 64–66.

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

14. <http://topogis.ru/sgp.html>

15. <https://author24.ru/order/getoneorder/1292702>