

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СМЕЩЕНИЯМИ И ДЕФОРМАЦИЯМИ СООРУЖЕНИЙ



GEODETIC OBSERVATIONS OF DISPLACEMENTS AND DEFORMATIONS OF STRUCTURES

Коломыцев Арсений Александрович

старший преподаватель
кафедры кадастра и геоинженерии,
Кубанский государственный технологический университет
mills@inbox.ru

Могилат Даниил Иванович

студент,
Кубанский государственный технологический университет
Mogilatdaniik@gmail.com

Половинкина Юлия Николаевна

студентка,
Кубанский государственный технологический университет
julia@tvplaneta.ru

Дражецкий Даниил Андреевич

студент,
Кубанский государственный технологический университет
drzhetsky@mail.ru

Шалая Алина Алексеевна

студентка,
Кубанский государственный технологический университет
alinashalaya310303@mail.ru

Аннотация. В процессе и после возведения различных зданий и сооружений возникает необходимость в геодезических наблюдениях. Проведение геодезического контроля во время строительства является важным этапом и должно проводиться на всем этапе строительства. С течением времени на сооружениях могут появляться различные деформации, контроль которых также должен вестись. Различия в геометрии объектов наблюдения находятся путем сравнения начальных данных и данных при последующих измерениях.

Ключевые слова: мониторинг, здание, нивелирование, измерение, ЦУР.

Kolomytsev Arseniy Aleksandrovich

Senior Lecture of Department
of Cadaster and Geoengineering,
Kuban State Technological University
mills@inbox.ru

Mogilat Daniil Ivanovich

Student,
Kuban State Technological University
Mogilatdaniik@gmail.com

Polovinkina Julia Nikolaevna

Student,
Kuban State Technological University
julia@tvplaneta.ru

Drazhetsky Daniil Andreevich

Student,
Kuban State Technological University
drzhetsky@mail.ru

Shalaya Alina Alekseevna

Student,
Kuban State Technological University
alinashalaya310303@mail.ru

Annotation. During and after the construction of various buildings and structures, there is a need for geodetic observations. Geodetic control during construction is an important stage and should be carried out at the entire stage of construction. Over time, various deformations may appear on structures, which must also be monitored. Differences in the geometry of the objects of observation are found by comparing the initial data and the data for subsequent measurements.

Keywords: monitoring, building, leveling, relief, measurement, SDG.

Геодезические наблюдения за смещениями и деформациями – это процесс анализа изменений в геометрии объектов исследования и формы земной поверхности. Геодезический мониторинг – один из важнейших аспектов геодезии, который способствует пониманию процессов, происходящих в геосистеме. Он может использоваться в различных сферах, таких как строительство, определение погрешностей различных деформаций на объектах инфраструктуры [1–3].

Смещение и деформация – это изменения, которые происходят в рельефе, горных хребтах, зданиях и других объектах на земле со временем. Они могут быть вызваны различными факторами, включая геодинамические процессы (такие как поднятие или опускание земли, сейсмические активности), долгосрочные эффекты погоды и климата, а также человеческую деятельность (например, добычу полезных ископаемых или строительство) [2].

Для измерения и анализа смещений и деформаций используются различные методы геодезии. Одним из основных методов является использование геодезической сети, состоящей из сети точек, расположенных на земной поверхности. Эти точки могут быть связаны с помощью геодезических измерений, таких как триангуляция и трилатерация, которые позволяют определить их координаты и пространственное положение относительно друг друга с высокой точностью.

Однако, геодезические наблюдения за смещениями и деформациями – это не только определение координат точек, но и анализ изменений, происходящих с течением времени. Для этого используются методы дифференциальной геодезии, которые позволяют измерять изменения между двумя или несколькими наблюдениями в разные моменты времени. Это позволяет определить скорость и направление деформации, а также оценить возможные последствия и риски.

Наблюдения за смещениями и деформациями применяются в различных областях. Например, в строительстве они позволяют контролировать деформации зданий и сооружений, чтобы предотвратить возможные аварии и обеспечить безопасность. В горнодобывающей промышленности они используются для мониторинга изменений, происходящих в горных выработках, предупреждения опасных ситуаций и повышения эффективности работы. Также геодезические наблюдения могут быть полезны в сельском хозяйстве, где они помогают контролировать эрозию почвы и оптимизировать использование земли для сельскохозяйственного производства [2].

Так как геодезические наблюдения используются в различных областях, то можно организовать обучение специалистов согласно их специализации, в зависимости от решаемых на производстве задач [7].

Данные, получаемые в результате геодезических наблюдений, должны иметь высокую точность (± 1 мм.) В отдельных случаях, когда наблюдения ведутся за деформациями уникальных сооружений, их частей, точность меняется до десятых долей миллиметра. Чтобы можно было обеспечить такую высокую точность наблюдений, заблаговременно разрабатывается методика наблюдений и подбираются соответствующие геодезические приборы [6].

Наблюдения выполняются с заранее разработанной программой для каждого сооружения. Высокоточное нивелирование, проводимое в определенные периоды – самый универсальный способ наблюдения за осадками. Реперы и марки, которые принимают для наблюдений, называются осадочными, их закладывают в тело сооружения, начиная с фундамента. Как правило, в фундаменты закладывают марки с полусферической головкой. Такие марки устанавливались вдоль осей фундаментов, что дает возможность в дальнейшем выявить перекосы и прогибы во всех направлениях. В качестве высотной основы используется сеть фундаментальных реперов (в отношении которой определяются осадки марок на сооружении), которые устанавливаются вне сферы возможных осадок грунтов, с учётом специальных требований.

Для наблюдения за осадками зданий используется гидростатическое нивелирование. Гидростатическое нивелирование – это определение высот точек относительно исходной. Суть в том, что, с помощью свойства жидкостей в сообщающихся сосудах возможно найти превышения

Существует ряд ошибок в проектировании, в инженерно-геологических изысканиях, исследованиях грунта и технологии проведения земляных работ:

1. Потери в прочности и ухудшение прочности материалов, вводимых в эксплуатацию.
2. Ошибки в расчетах состава фундамента, в выборе типа фундамента.
3. Строительство совершенно новых сооружений рядом с уже существующими зданиями.
4. Увеличение нагрузки из-за устройства комнат, подвалов, появления пристроек, балконов.
5. Остатки ранее существующих сооружений

Заключение: в процессе строительства никак нельзя избежать различных деформаций строения. Для правильной реализации проектов следует предусматривать все различные исходы и быть готовым для осуществления мер по устранению деформаций.

Литература

1. Грибкова И.С. Геодезические сети для мониторинга земной поверхности / И.С. Грибкова, А.С. Сукманюк // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2018. – № 4. – С. 24–33.
2. Инженерная геодезия / П.С. Закатов [и др.]. – М. : Недра. – 538 с.
3. Грибкова И.С. Обзор программного обеспечения для использования BIM моделей / И.С. Грибкова, Д.А. Горенко // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2018. – № 2. – С. 211–221.
4. Гура Д.А. О методике подготовки студентов вузов по компетенции R60 геодезия по стандартам WorldSkills Russia / Д.А. Гура, А.Ю. Гура; Отв. за вып. Д.С. Лилякова // В сборнике: Качество высшего образования в аграрном вузе: проблемы и перспективы. Сборник статей по материалам учебно-методической конференции. – 2019. – С. 93–96.
5. База данных «Трёхмерные координаты марок многоэтажного жилого здания для определения смещений и осадок» / Г.Г. Шевченко, Д.А. Гура, А.Ю. Гура, Н.В. Чернова // Свидетельство о регистрации базы данных RU 2018621135, 24.07.2018. Заявка № 2018620403 от 06.04.2018.
6. Учебная геодезическая практика / Ч.Н. Желтко [и др.] // 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. – Краснодар, 2014.
7. Гура А.Ю. Роль интерактивных методов обучения в процессе преподавания дисциплины «Геодезия» / А.Ю. Гура, Д.А. Турк, Д.А. Гура // Астраханский вестник экологического образования. – 2023. – № 3(75). – С. 146–151.

References

1. Gribkova I.S. Geodetic networks for monitoring the earth's surface / I.S. Gribkova, A.S. Sukmanyuk // Electronic network polythematic journal «Scientific works of KubGTU». – 2018. – № 4. – P. 24–33.
2. The engineering geodesy / P.S. Zakatov [et al.]. – M. : Nedra. – 583 p.
3. Gribkova I.S. Software overview for use of BIM models / I.S. Gribkova, D.A. Gorenko // Electronic network polythematic journal «Scientific works of KubGTU». – 2018. – № 2. – P. 211–221.
4. Gura D.A. On the methodology for preparing university students for competencies R60 geodesy according to WorldSkills Russia standards / D.A. Gura, A.Yu. Gura; Release officer D.S. Lilyakov // In collection: The quality of higher education in an agricultural university: problems and perspectives. Collection of articles based on materials of educational and methodical conferences. – 2019. – P. 93–96.
5. Database «Three-dimensional coordinates of brands of a multi-storey residential building for displacements and settlements» / G.G. Shevchenko, D.A. Gura, A.Yu. Gura, N.V. Chernova // Registration certificate database RU 2018621135, 07/24/2018. Application № 2018620403 dated 04/06/2018.
6. Educational geodetic practice / Ch.N. Zheltko [et al.] // Reference manual on the organization and control of educational practice for students of all forms of study areas: 120700 – Land management and cadastres, 270800 – Construction, 130500 – Oil and gas business, 271101 – Construction of unique buildings structures / Krasnodar, 2014.
7. Gura A.Yu. The role of interactive teaching methods in the teaching of the discipline «Geodesy» / A.Yu. Gura, D.A. Turk, D.A. Gura // Astrakhan Bulletin of Environmental Education. – 2023. – № 3 (75). – P. 146–151.