

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев Университеті

К.Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау-кен ісі институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

7M07306 Геопространственная цифровая инженерия

МАР7012 «Инновационные методы инженерно-

геодезических работ»

9 лекция. Специальные геодезические приборы для выполнение
геодезического сопровождение

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: PhD, СЕНИОР-ЛЕКТОР КОЖАЕВ Ж.Т.

АЛМАТЫ 2022

Введение

Геодезическое сопровождение представляет собой комплекс мероприятий, направленных на точное определение и контроль пространственного положения объектов на всех стадиях строительства и эксплуатации. Для выполнения этих задач используются специальные геодезические приборы, которые обеспечивают высокую точность и надежность измерений, позволяя специалистам контролировать деформации, перемещения и точное положение строительных и инженерных объектов.

2. Типы специальных геодезических приборов

Для выполнения геодезического сопровождения используются следующие основные типы приборов:

Электронные тахеометры

- Универсальные приборы, которые измеряют горизонтальные и вертикальные углы, а также расстояния до объекта с помощью лазерного дальномера.
- Тахеометры позволяют выполнять полный спектр геодезических задач на строительных площадках, таких как вынос в натуру и контроль установленных конструкций.
- **Роботизированные тахеометры:** более совершенная версия, которая может автоматически наводиться на отражатель и выполнять измерения без участия оператора. Особенно эффективны в условиях, требующих быстрого и точного контроля.

Лазерные сканеры

- Приборы, которые с высокой скоростью сканируют объект, собирая данные о его трехмерной форме и фиксируя миллионы точек.
- Позволяют получать детализированные 3D-модели сооружений, что полезно для анализа деформаций и контроля геометрии зданий и конструкций.
- Широко используются в крупных проектах, где важна визуализация сложных форм и конструкций.

GNSS-приемники высокой точности

- Используются для контроля положения объектов на открытых пространствах и особенно актуальны на больших строительных площадках.
- Высокоточные GNSS-приемники, поддерживающие RTK (Real-Time Kinematic) или PPP (Precise Point Positioning), обеспечивают сантиметровую точность, позволяя выполнять вынос в натуру, а также проводить мониторинг деформаций объектов.

Деформометры и инклинометры

Деформометры: устройства, предназначенные для постоянного контроля малых деформаций конструкций, например, мостов или высотных зданий.

Инклинометры: приборы, которые измеряют угол наклона объекта, позволяя контролировать крен зданий, оползни и другие опасные смещения.

Применяются на объектах с повышенной подвижностью или в условиях, где важно учитывать малейшие смещения для предотвращения аварийных ситуаций.

Автоматизированные системы мониторинга

Комплексы, объединяющие различные геодезические приборы (такие как тахеометры, GNSS-приемники и лазерные сканеры) в единую систему.

Способны автоматически собирать и передавать данные в реальном времени, анализируя изменения положения объектов.

Такие системы востребованы на крупных сооружениях, например, плотинах, мостах или небоскребах, где важно непрерывное отслеживание состояния конструкции.

3. Принципы работы и особенности использования приборов

Высокая точность и устойчивость к внешним факторам: приборы должны обеспечивать стабильную точность в различных условиях, таких как вибрации и погодные изменения.

Интеграция данных: современные приборы часто передают информацию в облачные сервисы для последующего анализа и формирования отчетов.

Автоматизация процессов: роботизированные тахеометры и автоматизированные системы мониторинга значительно повышают скорость работы, особенно на крупных и сложных объектах.

4. Примеры использования геодезических приборов на практике

Мосты и плотины: автоматизированные системы мониторинга и деформометры используются для отслеживания смещений конструкций и контроля уровня деформаций в реальном времени.

Высотные здания: инклинометры и тахеометры позволяют контролировать вертикальность конструкций, особенно на этапе строительства.

Тоннели и подземные сооружения: лазерные сканеры и тахеометры используются для контроля профиля и формы сооружений, а также для наблюдения за сдвигами и деформациями почвы вокруг.

5. Перспективы развития технологий

Системы искусственного интеллекта для анализа данных: развитие ИИ позволяет улучшить анализ данных, полученных от геодезических приборов, и быстрее выявлять потенциальные угрозы.

Датчики нового поколения: усовершенствованные датчики смогут фиксировать даже минимальные изменения положения конструкций.

Повышение интеграции с BIM-системами (Building Information Modeling): использование данных приборов для актуализации 3D-моделей зданий в режиме реального времени.

Заключение

Специальные геодезические приборы играют важную роль в выполнении геодезического сопровождения, обеспечивая точность и надежность данных на всех стадиях строительства и эксплуатации. Внедрение передовых технологий, таких как роботизированные системы и автоматизированные комплексы, позволяет оперативно и с высокой точностью решать сложные задачи в строительной отрасли.

Контрольные вопросы:

Какие задачи решает геодезическое сопровождение при строительстве и эксплуатации объектов? Какое преимущество имеют роботизированные тахеометры перед обычными электронными тахеометрами? Для чего используются лазерные сканеры при выполнении геодезического сопровождения? Какие приборы предназначены для мониторинга деформаций и крена конструкций, и какова их роль? Каковы преимущества автоматизированных систем мониторинга на крупных строительных объектах?