

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев Университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

7M07306 Геопространственная цифровая инженерия
МАР2692 «Инновационные технологии в маркшейдерском
деле»

6 лекция. Разработка схем ведения инструментальных наблюдений с использованием электронного тахеометра.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: РНД, АССОЦ.ПРОФ. КОЖАЕВ Ж.Т.

АЛМАТЫ 2024

Введение

Электронные тахеометры являются основным инструментом для маркшейдерских наблюдений, обеспечивая высокую точность и эффективность измерений. Разработка схем ведения инструментальных наблюдений с использованием тахеометров помогает систематизировать процесс контроля за устойчивостью объектов и их деформациями. Эта схема определяет основные принципы и этапы выполнения измерений, а также расположение контрольных точек, периодичность наблюдений и обработку данных.

1. Цели и задачи схемы инструментальных наблюдений

Схема инструментальных наблюдений направлена на:

Постоянный мониторинг состояния объектов: Определение текущих координат контрольных точек и фиксация изменений их положения.

Выявление деформаций и отклонений: Определение изменений в геометрии и устойчивости конструкций, откосов и других объектов, подверженных деформации.

Прогнозирование аварийных ситуаций: Использование данных для оценки рисков и принятия превентивных мер.

Систематизация наблюдений: Определение частоты и методов выполнения измерений для обеспечения непрерывного контроля.

2. Основные этапы разработки схемы наблюдений

Анализ объекта и планирование наблюдений

На первом этапе оценивается объект наблюдений, определяются его геометрические и конструктивные особенности, а также потенциальные зоны риска.

Проводится выбор типа и количества контрольных точек, расположенных таким образом, чтобы они отражали возможные направления деформаций.

Разработка сети контрольных точек

Разрабатывается сеть, состоящая из нескольких контрольных точек, расположенных в ключевых зонах объекта.

Для повышения точности и надежности измерений каждая точка привязывается к неподвижным ориентирам, а точки устанавливаются в зонах наибольшей подвижности объекта.

Определение типа измерений и режимов работы тахеометра

Выбор режима работы тахеометра (отражательный или безотражательный) в зависимости от условий наблюдений и необходимости установки отражателей.

Назначение периодичности наблюдений и частоты проведения измерений для каждой точки. В условиях интенсивной деформации наблюдения могут проводиться чаще.

Проведение первых наблюдений и определение начального состояния

Первые измерения служат эталоном для последующих наблюдений и фиксируют исходное положение всех контрольных точек.

Эти данные заносятся в отчет или специальное программное обеспечение и используются как базовые для сравнения с последующими измерениями.

3. Организация процесса инструментальных наблюдений

Регулярные измерения контрольных точек

Каждое измерение повторяется с соблюдением методики, чтобы данные были максимально точными и воспроизводимыми.

Тахеометр регистрирует координаты каждой контрольной точки, фиксируя малейшие смещения.

Данные записываются в журнал или автоматически передаются в программное обеспечение для обработки.

Обработка и анализ данных

Для анализа данных используются специализированные программы, такие как AutoCAD, Trimble Business Center, Leica Geo Office, позволяющие визуализировать смещения и строить графики деформаций.

На основании анализа данных строятся модели движения точек, и выявляются потенциально опасные тенденции.

Прогнозирование и оценка рисков

Используя данные о смещениях точек и их скоростях, оценивают текущую устойчивость объекта и предсказывают возможные обрушения или деформации.

Прогнозирование изменений на основе данных наблюдений позволяет предупреждать аварийные ситуации.

4. Особенности выбора точек и частоты наблюдений

Выбор контрольных точек и частота наблюдений зависят от:

Сложности объекта: Чем более подвержен объект деформациям, тем больше точек и выше частота наблюдений.

Целей наблюдения: При мониторинге устойчивости крупных откосов контрольные точки размещаются вдоль всей поверхности откоса, чтобы отслеживать распределение деформаций.

Доступности объекта: В зависимости от возможности доступа к объекту и наблюдению за контрольными точками выбираются отражательные или безотражательные режимы.

5. Программное обеспечение для обработки данных

Современные электронные тахеометры позволяют передавать данные в компьютерные системы для обработки и анализа. Наиболее распространенные программы для работы с данными тахеометрии:

Trimble Business Center и **Leica Geo Office**: программное обеспечение, позволяющее визуализировать данные, строить профили и анализировать смещения.

AutoCAD Civil 3D и **Surfer**: программы для создания карт деформаций и построения 3D-моделей объектов.

ГИС-программы, такие как ArcGIS, позволяют эффективно анализировать пространственные данные и выявлять тенденции изменений.

6. Контроль и проверка точности измерений

Для обеспечения точности и надежности измерений проводится:

Калибровка оборудования: Проверка и калибровка тахеометров перед каждым циклом измерений.

Сравнение результатов наблюдений: Регулярное сопоставление данных разных периодов для выявления аномалий.

Проверка состояния контрольных точек: Контроль стабильности точек и предотвращение их смещения.

Заключение

Разработка схемы инструментальных наблюдений с использованием электронного тахеометра позволяет проводить систематические и точные наблюдения за состоянием объектов и их деформациями. Этот подход обеспечивает безопасность на карьерах и промышленных объектах, а также способствует принятию своевременных мер для предотвращения аварий. Использование схемы с определенными точками, периодичностью наблюдений и обработкой данных помогает маркшейдерам оперативно реагировать на изменения в состоянии объекта.

Контрольные вопросы

Какие задачи решает схема ведения инструментальных наблюдений с использованием тахеометра?

В чем заключается этап анализа объекта при разработке схемы наблюдений?

Какое значение имеет выбор контрольных точек и режимов работы тахеометра?

Какие программы используются для обработки данных, полученных с электронного тахеометра?

Каковы основные меры контроля точности при проведении тахеометрических измерений?