

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев Университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

7М07306 Геопространственная цифровая инженерия

МАР2692 «Инновационные технологии в маркшейдерском деле»

8 лекция. Разработка автоматизированной системы инструментальных маркшейдерских наблюдений на карьерах.

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

АЛМАТЫ 2024

Введение

Маркшейдерские наблюдения — это важная часть технологического процесса при разработке карьеров. Основной задачей маркшейдерских наблюдений является обеспечение точности в определении положения горных пород и контроля за стабильностью карьерных откосов. В современных условиях разработки карьеров и шахт значительное внимание уделяется автоматизации процессов, что позволяет повысить эффективность, безопасность и точность маркшейдерских работ.

Разработка автоматизированной системы инструментальных маркшейдерских наблюдений (АСИМН) направлена на интеграцию современных геодезических приборов, информационных технологий и методов анализа для автоматического сбора, обработки и анализа данных о состоянии карьера в реальном времени.

1. Задачи автоматизированной системы

Основной задачей АСИМН является автоматизация процесса получения данных с геодезических инструментов, их обработки и анализа для дальнейшего принятия решений по обеспечению безопасности горных работ. К ключевым задачам системы можно отнести:

Сбор данных с различных маркшейдерских приборов (тахеометры, нивелиры, GPS-приемники и др.) в автоматическом режиме.

Обработка и анализ данных для оценки состояния откосов, деформаций, движения горных пород и других параметров.

Прогнозирование изменений с использованием математических моделей и алгоритмов на основе собранных данных.

Визуализация результатов для оперативного принятия решений.

2. Структура автоматизированной системы

Автоматизированная система маркшейдерских наблюдений обычно состоит из нескольких компонентов:

Геодезические приборы и датчики. Это могут быть тахеометры, GNSS-приемники, лазерные дальномеры, нивелиры и другие приборы, которые устанавливаются на различных участках карьера для измерения координат точек, углов, расстояний, высот и других параметров.

Системы сбора данных. Включают в себя устройства для автоматического считывания информации с приборов и передачи ее в центральную систему обработки. Это могут быть мобильные устройства или станции сбора данных с интерфейсами для связи с маркшейдерскими приборами.

Программное обеспечение для обработки и анализа данных. Включает в себя специализированное ПО для обработки измерений, проведения математического анализа, построения моделей и прогнозирования.

Система визуализации и мониторинга. Интегрированные системы для представления результатов наблюдений в виде графиков, карт и 3D-моделей, что позволяет быстро и наглядно оценивать состояние карьера и принимать решения.

Интерфейс для операторов и пользователей. Удобная платформа для взаимодействия с системой, для настройки, контроля и анализа данных.

3. Преимущества автоматизированной системы

Точность и надежность. Система автоматически собирает и обрабатывает данные, минимизируя человеческие ошибки и увеличивая точность измерений.

Скорость получения результатов. Благодаря автоматизации процесса сбора данных и их обработки, результаты могут быть получены в реальном времени.

Оперативное принятие решений. Визуализация результатов на интерактивных картах и моделях позволяет оперативно оценить состояние откосов и принимать меры по предотвращению аварийных ситуаций.

Удобство и простота эксплуатации. Современные системы предоставляют интуитивно понятные интерфейсы, что снижает потребность в обучении операторов и уменьшает количество ошибок.

Прогнозирование и предупреждение аварий. Математические модели и алгоритмы на основе собранных данных помогают не только анализировать текущее состояние карьера, но и предсказывать возможные изменения, что способствует улучшению планирования горных работ.

4. Применение автоматизированных систем на карьерах

Автоматизированные системы инструментальных наблюдений активно используются для:

Контроля за состоянием откосов карьера. Для оценки наклонов, трещин, деформаций и других изменений, которые могут привести к обрушению откосов.

Мониторинга стабильности стен карьера. Включает в себя слежение за движением и сдвигами грунтов.

Измерения перемещений в реальном времени. Система позволяет отслеживать как горизонтальные, так и вертикальные перемещения на карьере, что важно для предотвращения аварий.

Определения углов наклона и высот. Это важно для разработки карьерных планов, определения устойчивости откосов и планирования дальнейших работ.

5. Проблемы и вызовы при разработке АСИМН

Интеграция разных типов приборов. Совмещение данных с различных геодезических приборов, работающих по разным принципам, может потребовать решения проблем совместимости.

Высокие требования к точности и надежности системы. Программные и аппаратные компоненты системы должны работать с высокой точностью, так как малейшие ошибки могут привести к серьезным последствиям.

Проблемы с передачей данных в условиях карьера. Иногда наличие помех, пыль, дождь или другие природные условия могут затруднять передачу данных, особенно для систем беспроводной передачи.

Обучение персонала. Несмотря на простоту интерфейсов, операторы системы должны быть хорошо подготовлены для работы с высокотехнологичными инструментами и ПО.

Заключение

Разработка автоматизированных систем инструментальных маркшейдерских наблюдений является важным шагом в направлении повышения безопасности, эффективности и точности горных работ. Такие системы обеспечивают оперативное выявление деформаций и изменений в карьерах, что позволяет предотвратить аварийные ситуации и эффективно управлять процессами разработки месторождений.

Контрольные вопросы:

1. Какие основные задачи решает автоматизированная система инструментальных маркшейдерских наблюдений на карьерах?
2. Какие компоненты входят в состав автоматизированной системы маркшейдерских наблюдений?
3. Каковы основные преимущества использования автоматизированной системы маркшейдерских наблюдений на карьерах?
4. Как автоматизированные системы могут помочь в мониторинге состояния карьерных откосов?
5. Какие проблемы могут возникнуть при разработке и внедрении автоматизированных маркшейдерских систем на карьерах?