

ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ МАРКШЕЙДЕРСКОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПРИБОРТОВЫХ МАССИВОВ КАРЬЕРОВ

С.В. Турсбеков, М.Г. Айтуганов

Исследуется появление в Казахстане глубоких карьеров, а также проблема обеспечения и контроля состояния устойчивости откосов уступов и бортов карьеров под новым углом зрения.

Ключевые слова: карьер; геомониторинг; наблюдательные станции.

Современный этап развития открытых разработок месторождений полезных ископаемых в Казахстане характеризуется увеличением их глубины до 500 м и выше, модернизацией технических средств и интенсификацией горного производства (рисунки 1 и 2).

Появление в Казахстане глубоких карьеров, таких как Соколовский, Сарбайский, Коунрадский, Николаевский и др., заставляет посмотреть на проблему обеспечения и контроля состояния устойчивости откосов уступов и бортов карьеров под новым углом зрения. В этих условиях воз-

никает острая необходимость в создании полномасштабного маркшейдерского геомеханического мониторинга состояния прибортовых массивов глубоких карьеров с корректировочной оценкой их устойчивости, учитывающей фактическое положение горных работ, уточненные значения прочностных характеристик пород и структурные особенности прибортовых массивов [1, 2].

Появившиеся в настоящее время прогрессивные приборы и методы изучения горного массива позволяют уточнить состояние прибортовых массивов глубоких карьеров.



Рисунок 1 – Соколовский железорудный карьер



Рисунок 2 – Сарбайский железорудный карьер

Процесс организации маркшейдерского геомониторинга включает в себя: выбор потенциально неустойчивых и устойчивых участков на основе анализа инженерно-геологических и горно-технических условий разработки для закладки наблюдательных станций; разработку проекта наблюдательных станций за деформациями откосов, учитывающего значительную глубину карьера; перенесение проекта наблюдательных станций в натуре и закладку реперов; привязку опорных реперов (определение координат X, Y, Z) к ближайшим пунктам маркшейдерской опорной геодезической сети; определение положения конт-

рольных пунктов профильных линий; определение положения наблюдательных опорных пунктов создаваемой системы; систематический контроль за неизменностью положения наблюдательных опорных пунктов с помощью приемников – глобальных спутниковых систем; инструментальные измерения по реперам наблюдательных станций; обработку результатов инструментальных наблюдений и их анализ.

При организации систематического контроля состояния бортов карьеров большое значение должно уделяться общему мониторингу, включающему ряд блоков (рисунок 3).



Рисунок 3 – Структурная схема организации геомониторинга прибортовых массивов карьеров

Таблица 1 – Состав функции системы маркшейдерского мониторинга прибортовых массивов

Пункт главного меню	Название задачи	Назначение задачи
Наблюдение	Станции	Формирование списка наблюдательных станций на карьере. Используется специальная экранная форма
	Реперы	Формирование списка реперов по наблюдательным станциям. Используется специальная экранная форма
Оценка устойчивости борта	Подготовка данных	Выборка данных из базы и ввод дополнительных сведений, необходимых для расчетных схем и сечений. Предусмотрена возможность импорта данных из других систем (структурированный текст, таблица Excel и др.)
	Расчетные схемы	Выбор расчетной схемы и импорт исходных данных для проведения расчета устойчивости
	Расчетные сечения	Создание расчетного сечения и импорт исходных данных для построения модели
Прогнозирование состояния борта	Карта устойчивости борта	Импорт карты, интерактивный просмотр и сохранение в базе данных
	Объемная модель борта	Импорт модели, интерактивный просмотр и сохранение в базе данных
Справочники	Месторождение	Создание списка месторождений, геологического и гидрогеологического описания
	Карьер	Создание списка карьеров по месторождению и их описания
	Борт	Создание списка бортов по карьере и их описания

Система маркшейдерского мониторинга прибортовых массивов, как и любая современная информационная система, состоит из трех обеспечивающих частей: технического (комплекс технических средств), программного и информационного.

Систематический мониторинг позволяет:

- в постоянном режиме получать оперативную информацию о процессах, происходящих в массивах горных пород;
- посылать сигналы об увеличении деформаций во все основные службы предприятия;
- оперативно разрабатывать мероприятия по предотвращению оползневых явлений и аварийных ситуаций;
- определять частоту проведения инструментальных маркшейдерских наблюдений по реперам профильных линий.

Разработана модель базы данных системы маркшейдерского мониторинга и соответствующее программное обеспечение [2, 3]. Краткое описание состава функции по каждому пункту главного меню приведено в таблице 1.

Программное обеспечение системы реализовано на языке Delphi 7, для организации досту-

па к базе данных используется технология ADO (Microsoft ActiveX Data Objects). Такой подход в случае необходимости, позволяет без пересмотра логической схемы базы данных и изменения программного обеспечения изменить систему управления базой данных [4].

Литература

1. Низаметдинов Ф.К. Модель базы данных маркшейдерского мониторинга состояния прибортовых массивов карьеров / Ф.К. Низаметдинов, С.Б. Ожигина, С.Г. Ожигин и др. // Горный журнал Казахстана. 2010. № 12. С. 28–30.
2. Урдубаев Р.А. Маркшейдерский мониторинг прибортовых массивов глубоких карьеров / Р.А. Урдубаев, С.Г. Ожигин, С.Б. Ожигина и др. Екатеринбург, 2011. С. 148–153.
3. Турсбеков С.В. Создание геомониторинга на карьерах / С.В. Турсбеков // Горный журнал Казахстана. 2011. № 9. С. 40–42.
4. Турсбеков С.В. Геомеханическое обеспечение устойчивости карьерных откосов / С.В. Турсбеков. Алматы: КазНТУ, 2011. 212 с.