

УДК 622.271.333

В.В. Демьянов, М.В. Маслов, С.В. Сидельцев, Р.Ю. Сорокин
ДИСТАНЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ УСТОЙЧИВОСТИ
БОРТОВ КАРЬЕРОВ

Рассмотрена система дистанционного контроля устойчивости бортов карьеров, разработанная на базе беспроводных технологий с использованием сотовой связи стандарта GSM 900/1800 МГц.

Ключевые слова: горный массив, механоэлектрическое поле, механолюминесценция, радиомодем, трещина.

При проведении горных работ нарушается естественное состояние горного массива, и возникают деформации в сторону проводимых выработок. Напряженно-деформированное состояние приводит к образованию трещин, их росту и далее к разрушению приконтурной части массива, что нередко приводит к тяжелым последствиям как социального, так и экономического характера.

Предвестниками разрушения выступают акустические, электромагнитные и оптические излучения, которые имеют хотя и разную физическую природу, но являются основой для дистанционного контроля устойчивости горного массива.

Эти излучения исходят из самого напряженно-деформированного массива и поэтому непосредственно несут информацию о его состоянии. В отличие от акустического и импульсного электромагнитного излучений, которые несут информацию уже о начавшихся процессах трещинообразования, оптическое излучение в ряде случаев возникает в напряженно-деформированном массиве за счет концентрации сильных механоэлектрических полей (пьезоэффект, электрострикция и др.), еще до начала образования трещин и поэтому является более ранним предвестником разрушения.

Поэтому разработка физических основ механолюминесценции горных пород в исследовании напряженно-деформированного состояния горного массива и использование разработки физических основ в системах автоматизированного контроля физического состояния горного массива является актуальной задачей.

Разработанные принципы и алгоритмы автоматизированного прогноза времени до разрушения участков массива горных пород на основе непрерывной регистрации механолюминесценции в напряженно-деформированном состоянии (до рождения и при рождении трещин) в совокупности с другими методами позволяют на стадиях, предшествующих крупномасштабному разрушению, с удовлетворительной точностью прогнозировать время до разрушения.

Бурное развитие систем связи, особенно на базе цифровых, позволило разработать систему передачи геомеханической информации с использованием стандартов сотовой связи. В ряде случаев использование этого стандарта дает многие преимущества перед отраслевыми и другими местными системами связи, т.к. позволяет производить обмен информацией на неограниченном расстоянии в режимах как голосовых, так и текстовых SMS- и GPRS-сообщений.

Использование в качестве приемника или передатчика запроса информации стандартного сотового телефона резко расширяет возможности данной системы передачи и экстренного обмена информацией. Находясь в пределах действия сотовой связи можно так же быстро производить дистанционное управление тем, или иным процессом, датчиком и т.д.

В ГУ КузГТУ была разработана система передачи геомеханической информации, включающая в себя интеллектуальное устройство сопряжения с объектом на базе IBM PC совместимого микроконтроллера типа ADAM-5510 фирмы «Advantech», два радиомодема сотовой связи стандарта GSM 900/1800 типа Siemens MC 35i Terminal фирмы «Siemens» и персональный компьютер IBM PC с процессором Pentium III, выполняющий функции сервера системы.

В зависимости от выбранного модуля ввода-вывода информации микроконтроллер ADAM-5510 может обрабатывать нормированные как аналоговые, так и дискретные сигналы. Один программируемый микроконтроллер может комплектоваться четырьмя модулями ввода-вывода информации, каждый из которых в зависимости от типа, может включать восемь или шестнадцать каналов, число которых определяется количеством датчиков, используемых для геомеханического контроля горного массива.

Программируемый микроконтроллер ADAM-5510 обеспечивает прием и вы-

дачу сигналов, первичное преобразование сигналов по запрограммированным пользователем алгоритмам и обмен информацией по последовательным каналам связи с интерфейсами типа RS-232C и RS-485. В разработанной системе с микроконтроллера ADAM-5510 информация поступает на радиомодем Siemens MC-35i, который в стандарте GSM 900/1800 передает ее через антенну на базовую станцию сотовой связи. Для применения радиомодема Siemens TC 35i Terminal не требуется получения каких-либо разрешений и согласований. Достаточно приобрести SIM карту выбранного оператора связи или заключить контракт на обслуживание с этим оператором.

Информация, далее принятая с базовой станции вторым радиомодемом, передается на сервер системы, который может быть удален на значительное расстояние в пределах действия сотовой связи. Программное обеспечение сервера позволяет так же передавать информацию на любой сотовый телефон, зарегистрированный на сервере системы, а также систематизировать, обрабатывать, подготавливать для хранения и передачи ее как в локальную сеть предприятия, так и по сети Internet.

Разработанная система передачи геомеханической информации прошла лабораторные испытания на базе новых телекоммуникационных технологий в стандарте GSM 900/1800 оператора сотовой связи Би Лайн GSM и готова к внедрению на горных предприятиях. **ИАС**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Демьянов В.В. — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры электропривода и автоматизации,

Маслов М.В. — преподаватель кафедры маркшейдерского дела и геодезии,

Сидельцев С.В. — старший преподаватель кафедры электропривода и автоматизации,

Сорокин Р.Ю. — инженер кафедры электропривода и автоматизации,

Кузбасский государственный технический университет, e-mail: dvv.epia@kuzstu.ru