

Разработка системы электронного мониторинга состояния приконтурного массива пород горных выработок

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-8-00-00>

ЗЯЯТДИНОВ Дамир Фанисович

Директор по перспективному развитию ООО «РАНК 2»,
650000, г. Кемерово, Россия

ЛЫСЕНКО Максим Владимирович

Директор по научной работе ООО «РАНК 2»,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: limak2@yandex.ru

Статья посвящена результатам выполнения научно-исследовательской работы по теме «Разработка системы электронного мониторинга состояния приконтурного массива пород горных выработок». Приводятся результаты разработки и испытаний данной системы электронного мониторинга, отражена актуальность ее применения в производстве.

Ключевые слова: система электронного мониторинга, горная выработка, блок измерения смещений, программное обеспечение, угольная шахта, правила безопасности, инструкция.

ВВЕДЕНИЕ

Правила безопасности в угольных шахтах [1, 2] обязывают оборудовать шахты электронными и программируемыми системами контроля состояния горного массива. В настоящее время контроль состояния горного массива на угольных шахтах Российской Федерации ведется посредством установки мониторинга механических индивидуальных станций контроля смещений пород кровли типа РГ [3].

У применяемых средств контроля имеется ряд недостатков, таких как:

- отсутствие возможности дистанционно передавать сигнал о смещениях пород кровли на поверхность. В связи с этим отсутствует оперативность определения места возможной аварии;
- смещения на индивидуальных станциях возможно зафиксировать только путем визуального контроля на месте их монтажа – специалист должен выполнять ежедневный обход по всей сети горных выработок и фиксировать изменения, на поверхности заносить их в журнал и анализировать прирост смещений, величины и скорости деформаций пород и крепи;

– присутствие человеческого фактора при снятии замеров в случаях, если отсутствует прямой доступ к станции контроля или снятие показаний производят разные специалисты.

В 2014 г. сотрудником компании «РАНК 2» на конкурсе «УМНИК» был представлен проект «Разработка системы электронного мониторинга состояния приконтурного массива пород горных выработок» (далее – *система электронного мониторинга*), и он как один из победителей, получил финансовую поддержку от Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Фонда содействия инновациям).

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Целями проекта являются:

- совершенствование технологии контроля безопасного состояния подземных горных выработок;
- повышение безопасности ведения горных работ посредством оперативного определения места предполагаемой аварии – возможного обрушения пород кровли;
- оперативное оповещение рабочих, находящихся в горных выработках, на участках возможных обрушений пород кровли, а также инженерно-технических работников шахты о необходимости разработки специальных мероприятий;
- автоматизация процесса контроля смещений пород кровли.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА

В настоящее время все этапы разработки проекта завершены. Получено решение о выдаче патента на полезную модель от 24.03.2017. Разработанные комплектующие системы электронного мониторинга в рамках научно-исследовательской работы, объединены в единую архитектуру (рис. 1). Все комплектующие соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.020-76 [4].

Архитектура системы электронного мониторинга состоит из множества датчиков контроля смещений, подключенных к единой кабельной сети посредством установки блоков разветвителей (БР). На протяжении кабельной сети монтируются усилители для оперативной передачи сигнала о смещениях.

Кабельная сеть имеет выход на поверхность непосредственно к удаленному пульту диспетчера, на котором уста-

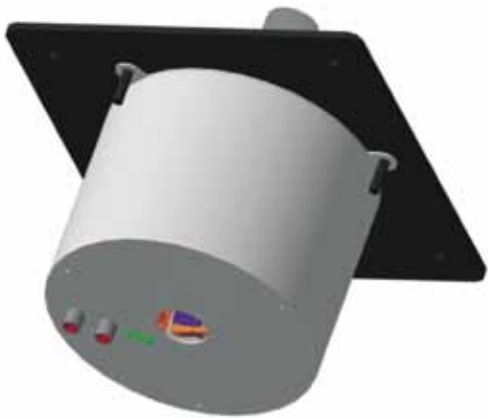


Рис. 2. Общий вид датчика контроля смещений

Программное обеспечение, устанавливаемое на ПК, разработано и адаптировано к ОС Windows и позволяет отслеживать величину смещений в режиме реального времени (рис. 3).



Рис. 4. Окно настроек программы

Разработанная современная система электронного мониторинга состояния приконтурного массива пород горных выработок предназначена для контроля состояния подземных горных выработок посредством оперативного определения места предполагаемой аварии (возможного

обрушения пород кровли) и дистанционной передачи данных на поверхность.

Применение данной системы гарантированно позволит сократить количество аварийных инцидентов, связанных с обрушением пород кровли, снизить уровень травматизма, значительно повысить уровень безопасности ведения подземных горных работ и в целом эксплуатации опасного производственного объекта.

Список литературы

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах». Серия 05. Выпуск 40. М.: ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2014. 200 с.

2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых». Серия 03. Выпуск 78. М.: ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2016. 276 с.

3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах». Серия 05. Выпуск 42.

М.: ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2015. 186 с.

4. ГОСТ 12.2.020-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электрооборудование взрывозащищенное. Термины и определения. Классификация. Маркировка (с Изменениями № 1, 2). М.: ИПК Издательство стандартов, 1996. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003836> (дата обращения: 12.07.2017).

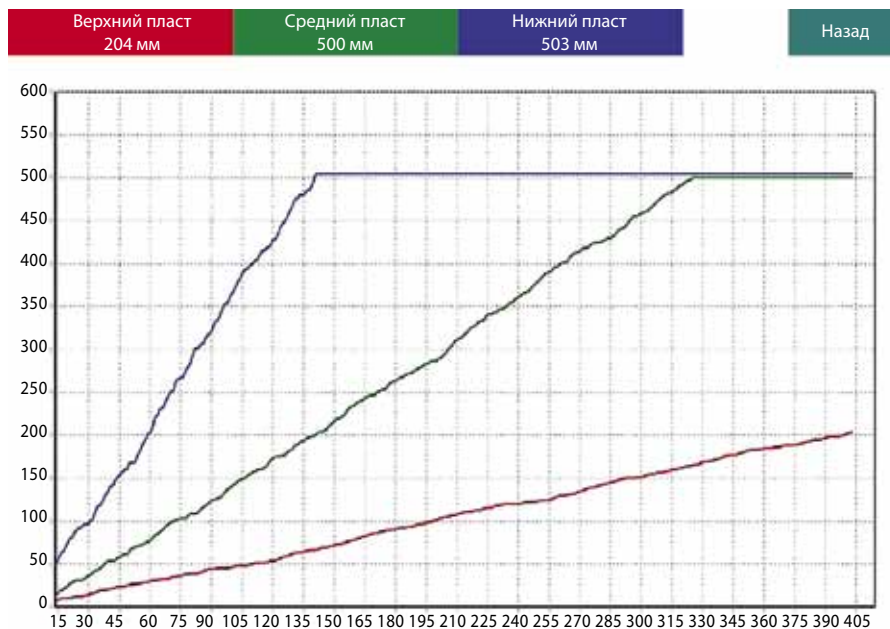


Рис. 5. Окно с графиками

*На правах рекламы



В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ В ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ СПЕЦИАЛИСТАМИ ООО «РАНК 2» РАЗРАБОТАНЫ ПРИБОРЫ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОТОРЫХ ПОЗВОЛИТ ОПЕРАТИВНО КОНТРОЛИРОВАТЬ ДЕФОРМАЦИИ ГОРНЫХ ПОРОД

ПРИБОР ИЗМЕРЕНИЯ КОНВЕРГЕНЦИИ (ПИК)

Предназначен для измерения смещений пород кровли в очистных и подготовительных выработках угольных шахт. Состоит из стойки телескопической, датчика, световой и звуковой индикации и линейки измерительной, установленной на стойке телескопической. Стойка телескопическая состоит из двух труб разных диаметров: внешней и внутренней.

КОНВЕРГОМЕТР ШАХТНЫЙ (КШ)

Предназначен для измерения конвергенции и контроля состояния закрепленного приконтурного массива горных пород в горизонтальных и наклонных горных выработках, на их сопряжениях, в монтажных и демонтажных камерах.

РЕПЕР ГЛУБИННЫЙ (РГ)

Предназначен для контроля состояния закрепленного анкерами приконтурного массива горных пород в горизонтальных и наклонных выработках, на их сопряжениях, в монтажных и демонтажных камерах.

В соответствии с п. 22 «Инструкции по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах» работы по установке реперных станций являются обязательными.

Продукция компании запатентована и сертифицирована

КРОМЕ ТОГО, МЫ ГОТОВЫ ПРЕДЛОЖИТЬ АНКЕРНУЮ ПРОДУКЦИЮ И ОПОРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ОПТИМАЛЬНО ПОДОБРАННЫЕ ПОД КОНКРЕТНЫЕ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

г. Кемерово, пр. Советский, 7 тел./факс: +7 (3842) 75-79-57
e-mail: kom.info@rank42.ru