

УДК 622.11

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА СМЕЩЕНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Фурман А.С. – к.т.н., доцент,

Фурман А.А. – студентка гр. ИТб-171,

Кадочигова А.Н. – студентка гр. ИТб-171

Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

В настоящее время на большинстве предприятий, в том числе в угольной отрасли, выбрана стратегия безопасного ведения работ, что является правильным решением руководителей предприятий.

Информационные технологии являются неотъемлемой частью технологических процессов на предприятиях, в связи со следующими их преимуществами:

- уменьшение трудозатрат сотрудников;
- увеличение скорости выполнения работы;
- повышение точности получаемых результатов;
- обеспечение и соблюдение безопасности на предприятиях.

Смещение пород в горные выработки приводит к раскрытию трещин. Наличие и развитие трещин приводит к разрушению приконтурного массива пород с вывалообразованием в лавах и выходом из строя подготовительных выработок. Установление закономерностей трещинообразования в приконтурном массиве пород необходимо для обоснования технических и технологических решений, обеспечивающих устойчивость горных выработок, безопасную и стабильную работу шахт.

Согласно руководству по проектированию подземных горных выработок и расчету крепи, в составе проектов особо ответственных выработок, нарушение которых ведет к остановке всего предприятия, для контроля их состояния следует предусматривать установку контрольных приборов и замерных станций.

В горных выработках с I типом кровли по обрушаемости установка глубинных реперов осуществляется через 80-100 метров. В горных выработках с породами II типа кровли по обрушаемости, установка глубинных реперов осуществляется через 200-250 метров.

Таким образом, можно сказать, что создание информационной системы автоматизации мониторинга смещений кровли горных выработок является актуальным вопросом и актуальной задачей, с учетом возможности применения данной системы в других областях. В системе автоматизации мониторинга смещения горных выработок предлагается оцифровать датчик перемеще-

ния, в дальнейшем передавая его показания на компьютер диспетчера. Планируется мгновенное получать сигнал на компьютере, что позволит сразу же выделить одно из главных преимуществ – скорость поступления сигнала. Также планируется создать программный модуль, осуществляющий контроль состояния приконтурного массива, анализируя полученные данные с электронного датчика перемещения. В настоящее время значения параметров, определяющие состояние горного массива, не определены. Создание данной системы и введение в эксплуатацию позволит, на основании накопленных данных, ускорить определение значений параметров состояния кровли, то есть, определить какое смещение нужно считать критическим, при каком смещении кровли необходимо произвести перекрепку кровли.

Внедрение системы автоматического мониторинга смещения кровли горных выработок обладает рядом преимуществ:

- Мгновенная скорость поступления показаний с датчика.
- Контроль смещений в режиме реального времени.
- Выявление значений смещений, позволяющих оценить состояние кровли горных выработок.
- Проведение анализа причин, предшествующих смещению.
- Присутствие точных показаний датчика.

На основании этого можно сделать вывод: на данный момент автоматизация процесса учета смещений кровли горных выработок является актуальной задачей.

В ходе выполнения библиографического поиска были выявлены прототипы по выбранному направлению исследования.

В Великобритании работы по мониторингу состояния кровли, с использованием специальных средств дистанционного слежения ведутся фирмой RMT, которая совершенствует средства и методы программирования, лабораторную обработку получаемых данных измерений, оптимизацию паспортов размещения анкеров и разработку предложений по совершенствованию конструкций анкеров и параметров анкерующих машин.

В России аналогом является «Система электронного мониторинга состояния приконтурного массива пород горных выработок», разработанная организацией ООО «РАНК 2», см. рис.1,2.

Данная система имеет ряд недостатков:

- отсутствие измерения скорости смещения;
- отсутствие анализа;
- отсутствие возможности прогнозирования поведения кровли горных выработок.

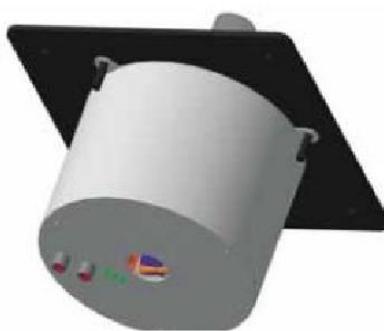


Рис. 1 Датчик, передающий показания в систему

Датчики		Настройки	
Верхний пласт	56 мм	Верхний пласт	91 мм
Средний пласт	175 мм	Максимальный ход	500
Нижний пласт	430 мм	150 : 300	В
Сброс нулевой точки			
Средний пласт		264 мм	
Максимальный ход		500	
150 : 300		В	
Сброс нулевой точки			
Нижний пласт		503 мм	
Максимальный ход		500	
150 : 300		В	
Сброс нулевой точки			
		Завершить	
Подключить			

Рис. 2 Форма передачи данных датчиками

В настоящее время существует общая тенденция лицензионной независимости. Для решения однотипных задач существует множество специализированных программных решений, имеющих различие пользовательского интерфейса, функционала и стоимости программного обеспечения. Необходимость импортозамещения программного обеспечения также сегодня является актуальным вопросом, решение которого позволит достичь внешнюю независимость в сфере программного обеспечения.

На основании вышесказанного можно сказать, что, несмотря на имеющиеся аналоги, разработка системы мониторинга смещений кровли горных выработок является актуальным вопросом.

Список литературы:

1. Зубов, В.П. Особенности управления горным давлением в лавах на больших глубинах разработки. – Л: Издательство Ленинградского университета, - 1990 - 224 с.
2. Дадонов М.В. Определение влияния замедления карьерных автосамосвалов на перераспределение масс / М.В. Дадонов, А.В. Беляев // Сбор-

ник материалов XI Всерос. научно-практической конференции с международным участием «Россия молодая», 16-19 апр. 2019 г., Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; редкол.: С. Г. Костюк (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово, 2019.

3. Дадонов М.В. Определение рационального числа автосамосвалов для обслуживания экскаватора и их распределения по маршрутам / М.В. Дадонов, Д.В. Цыганков, А.С. Некрасов // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2004. № 4 (41). С. 104-106.

4. Руководство по проектированию подземных горных выработок и расчету крепи Строительные нормы и правила. Часть II Нормы проектирования.

5. Энциклопедия АСУ ТП «Промышленные сети и интерфейсы: 2.8 MODBUS» [Электронный ресурс] / Режим доступа – свободный / www.bookasutp.ru/Chapter2_8.aspx

6. Фурман, А.С. Влияние продольного уклона дороги на производительность экскаваторно-автомобильных комплексов / А.С. Фурман, А.А. Хорешок // Вестник КузГТУ. – 2015. – № 3. – С. 19–23.

7. Фурман, А.С. Сравнительная оценка карьерных автосамосвалов по себестоимости / А.С. Фурман, А.Н. Ходосевич // VII Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых с международным участием РОССИЯ МОЛОДАЯ. – Кемерово – 2015 – с.612

8. Фурман, А.С. Влияние продольного уклона дороги на эффективность использования экскаваторно-автомобильных комплексов / Международный научно-исследовательский журнал ISSN 2303-9868. – Екатеринбург, 2015 – № 3-1 (34). – С. 116–119