

УДК 622.285

**Г.Д. Буялич, доц., д-р техн. наук, К.Г. Буялич, канд. техн. наук,
В.Ю. Умрихина**

*Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.
Горбачева,*

ул. Весенняя, 28, г. Кемерово, Россия, 650000

e-mail: gdb@kuzstu.ru

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ПРИ ОБРУШЕНИИ КРОВЛИ

Аннотация

Рассмотрены результаты математического моделирования динамических явлений при вторичных осадках кровли в очистных забоях угольных шахт.

Ключевые слова: моделирование, кровля, обрушение.

G. Buyalich, K. Buyalich, V. Umrikhina

T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University

Bld. 28, Vesennyaya Str., 650000 Kemerovo

MATHEMATICAL MODELING OF DYNAMIC PHENOMENA IN ROOF COLLAPSE

Abstract

The results of mathematical modeling of dynamic-ray phenomena in secondary sediments roof in clearing faces of coal mines.

Keywords: modeling, roof, collapse.

При отработке угольных пластов подземным способом, в кровле которых залегают прочные породы, склонные к зависанию на значительную величину, в очистном забое периодически происходят осадки кровли с динамическими воздействиями на механизированные крепи, основное назначение которых – крепление и управление горным давлением.

Такие динамические воздействия приводят к чрезмерным нагрузкам на секцию механизированной крепи и, как следствие этого, к поломке её металлоконструкции и раздутию рабочих цилиндров гидростоек.

В следствие небольшого промежутка времени протекания процесса хрупкого разрушения пород кровли подвижные элементы предохранительного клапана гидростойки, представляющей собой силовой гидроцилиндр одинарной или двойной гидравлической раздвижности, не успевают открыться из-за своей инерционности [1].

Кроме того, проходное сечение отверстия предохранительного клапана предназначено для небольших расходов рабочей жидкости, что характерно при плавном нарастании нагрузки (горного давления) на шток гидроцилиндра. При динамических же сдвигениях кровли с большими скоростями расход рабочей жидкости через малое отверстие предохранительного клапана огромен, что неизбежно приводит к «забросам» давления в поршневой полости гидростойки, в несколько раз превышающих номинальное рабочее.

Для оценки параметров динамического воздействия обрушающихся пород кровли на крепи очистных выработок в зависимости от физико-механических свойств, литологического состава и мощности слоёв кровли, а также от геометрических (конструктивных) и силовых параметров секций механизированной крепи была разработана математическая модель, описывающая колебания прямоугольного блока кровли после его хрупкого разрушения от воздействия вышележащих пород, собственного веса и усилий, развиваемых секциями крепи [2].

Модель описывается дифференциальным уравнением в частных производных четвёртого порядка. Начальные и граничные условия при численном решении этого дифференциального уравнения определяются, исходя из схемы взаимодействия секции крепи с блоком кровли до его хрупкого разрушения и схемы взаимодействия после хрупкого разрушения пород кровли.

По результатам моделирования для кровель с различными физико-механическими свойствами и силовыми и конструктивными параметрами механизированных крепей в диапазоне, характерном для пластов со средними и тяжёлыми кровлями, были получены следующие результаты: частота колебаний кровли от 2.7 до 100 Гц, амплитуда первого колебания от 0.01 до 70 мм, скорость первого импульса воздействия на крепь от 0.002 до 0.56 м/с.

Библиографический список

1. Буялич, Г. Д. Исследование работы предохранительного клапана ЭКП в период резких осадок кровли / Г. Д. Буялич, Ю. М. Леконцев, Б. А. Александров // Механизация горных работ : межвуз. сб. науч. тр. / Кузбас. политехн. ин-т. – Кемерово, 1978. – Вып. 2. – С. 49–55.

2. Буялич, Г. Д. Оценка характера взаимодействия крепи с труднообрушаемой кровлей // Совершенствование технологических процессов при разработке месторождений полезных ископаемых : сб. науч. тр. / Ассоциация «Кузбассуглетехнология». – Кемерово, 1995. – № 9. – С. 35–37.