© И.И. Мартыненко, Н.О Солуянов, В.А. Крапивин, 2008

УДК 622.283. 74:624.438.44

И.И. Мартыненко, Н.О Солуянов, В.А. Крапивин

ПРОЯВЛЕНИЯ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ В ШТРЕКЕ, ЗАКРЕПЛЕННОМ АНКЕРАМИ, УСТАНОВЛЕННЫМИ ПО ДВУХУРОВНЕВОЙ СХЕМЕ

Семинар № 4

Исследования проявлений горного давления в выработке с анкерной крепью, установленной по двухуровневой схеме (рис. 1), проведены на опытном участке конвейерного штрека № 04 шахты «Дальняя» ОАО «Гуковуголь» [1].

Дополнительная установка длинных канатных анкеров на опытном участке значительно снизила смещения кровли выработки в зоне влияния очистных работ по сравнению с контрольным участком (рис. 2).

Результаты наблюдений за растягивающими усилиями в анкерных стержнях показаны на рис. 3 и 4 в виде тонких линий. Из графиков видно, что изменение натяжения анкеров от расстояния до очистного забоя по сути является случайным процессом с неравномерным разбросом значений относительно математического ожидания. Кривая этой зависимости силь-но изломана и по своей форме схожа с графиком действительной части фрактальной функции Вейерштрасса:

$$C(t) = \mathrm{Re}\left[W(t)\right] = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \frac{1-\cos b^n t}{b^{(2-D)n}},$$

где D – фрактальная размерность кривой; b – параметр, определяющий, какая часть кривой видна.

Фрактальные аппроксимации зависимости натяжения анкеров от расстояния до очистного забоя показаны в виде жирных линий на рис. 3-4.

***Параметры фрактальной функции Вейерштрасса, аппроксимирующей зависимость* F *от* L**

Участок конвейерного штрека № 04 шахты «Дальняя»	Номера анкеров	Аппроксимирующая зависимость *F*, кН
контрольный	1	$F = [45 + W\cdot(L + 11{,}0;\ 1{,}3;\ 1{,}44)]\cdot 1{,}0$
	2	$F = [35 + W\cdot(L + 11{,}0;\ 1{,}3;\ 1{,}44)]\cdot 1{,}2$
	3	$F = [35 + W\cdot(L + 11{,}0;\ 1{,}3;\ 1{,}44)]\cdot 1{,}25$
	4	$F = [35 + W\cdot(L + 11{,}0;\ 1{,}3;\ 1{,}44)]\cdot 1{,}3$
опытный	1	$F = [45 + W\cdot(L + 11{,}0;\ 1{,}3;\ 1{,}44)]\cdot 1{,}0$
	2	$F = [35 + W\cdot(L + 11{,}0;\ 1{,}3;\ 1{,}44)]\cdot 1{,}1$
	3	$F = [35 + W\cdot(L + 11{,}0;\ 1{,}3;\ 1{,}44)]\cdot 1{,}1$
	4	$F = [35 + W\cdot(L + 11{,}0;\ 1{,}3;\ 1{,}44)]\cdot 1{,}2$
	5	$F = [-10 + W\cdot(L + 0{,}0;\ 1{,}65;\ 1{,}60)]\cdot 4{,}0$
	6	$F = [-10 + W\cdot(L + 8{,}0;\ 1{,}65;\ 1{,}65)]\cdot 5{,}5$

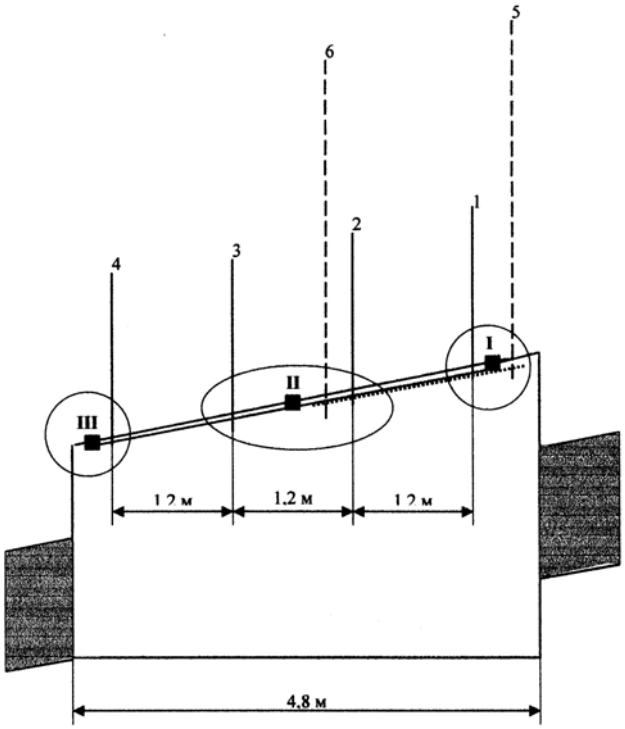

Рис. 1. Схема замерной станции на опытном участке конвейерного штрека № 04:
1-4 – сталеполимерные анкеры (l_a = 2,2 м); *5, 6* – канатные анкеры (l_a = 4,5 м)

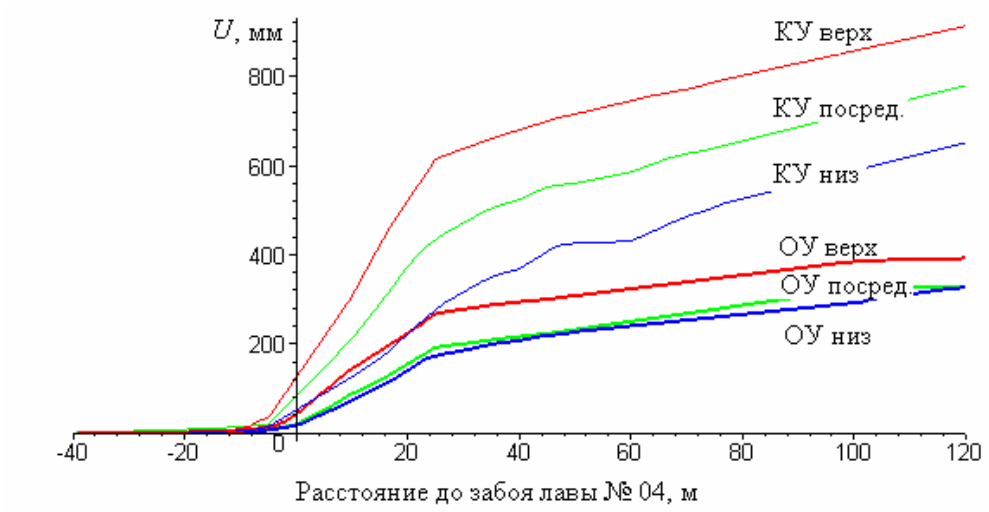

Рис. 2. Графики зависимости смещений контура кровли конвейерного штрека № 04 от расстояния до забоя лавы № 04: КУ верх, КУ посред., КУ низ – на контрольном участке при одноуровневой схеме анкерной крепи соответственно вблизи верхнего бока, посредине пролёта, у нижнего бока штрека; ОУ верх, ОУ посред., ОУ низ – на опытном участке при двухуровневой схеме анкерной крепи соответственно вблизи верхнего бока, посредине пролёта, у нижнего бока штрека

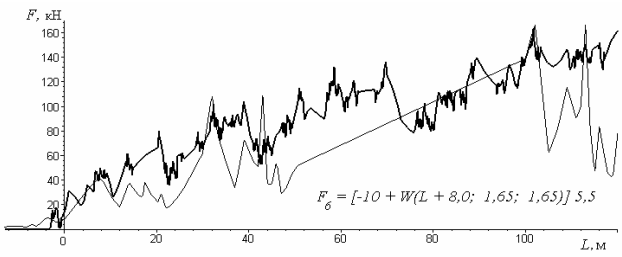

Рис. 3. Зависимость натяжения канатного анкера (№ 6 на рис. 1) от расстояния до забоя лавы № 04

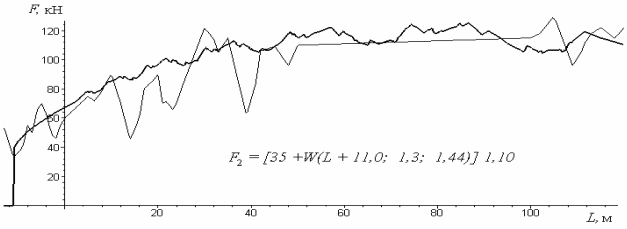

Рис. 4. Зависимость натяжения сталеполимерного анкера (№ 2 на рис. 1), установленного на опытном участке, от расстояния до забоя лавы № 04

Для наглядности полученные параметры аппроксимации, которые могут использоваться при построение фрактальной модели массива, закрепленного анкерами, расчёте и корректировке параметров крепи, сведены в таблицу. Из неё видно, что для канатных анкеров функция Вейерштрасса имеет фрактальную размерность 1,65, а для сталеполимерных – 1,30. Это показывает, что графики зависимости натяжения канатных анкеров от смещений пород кровли отличаются более частой флуктуацией, чем сталеполимерных. Данный факт во многом определяет эффективность их совместной работы при установке в кровлю конвейерного штрека по двухуровневой схеме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Мартыненко И.И., Солуянов Н.О, Крапивин В.А.* О взаимодействии пород кровли конвейерного штрека с анкерной крепью, установленной по двухуровневой схеме // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2006. – Специальный выпуск. ГИАБ

Коротко об авторах

Мартыненко И.И. – кандидат технических наук, доцент, заведующий лабораторией геомеханики ОАО «ШахтНИУИ»,
Солуянов Н.О. – зам. заведующего лабораторией геомеханики ОАО «ШахтНИУИ».
Крапивин В.А. – заместитель начальника участка шахты «Дальняя».

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 4 симпозиума «Неделя горняка-2007».
Рецензент д-р техн. наук, проф. *С.А. Гончаров.*