

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Томашевская И. С., Хамидуллин Я. Н. Предвестники разрушения образцов горных пород // Известия АН СССР. Физика Земли. - 1972. - №5, С. 12 -20
2. Тажибаев К. Т. Деформация и разрушение горных пород, - Фрунзе: Илим, 1986.-108
3. Соболев Г. А., Кольцов А. В. Крупномасштабное моделирование подготовки и предвестников землетрясений / Под ред. А.А.Садовского. - М.: Наука, 1988. - 208 с.
4. Makarov V.V. Phenomena of strain reversal in rock specimens under compression Proc. 3rd Int. Congr. of "Mesomechanics", Xi'an, 12 -16 June, 2000, Xi'an, China, 2000.-P.349-354
5. Прочность и деформируемость горных пород / Ю. М. Карташов, Б. В. Матвеев, Г. В. Михеев и др.- М.: Недра, 1979.-240 с.
6. Одинцев В. Н. Отрывное разрушение массива скальных горных пород.-М.: ИПКОНРАН, 1996. - 166 с.

УДК 539.3:622.411

В.Г. Колесников, С.Ю. Андреев

ПРОЧНОСТЬ ДЕФЕКТНОЙ СРЕДЫ И КИНЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ГАЗОНАСЫЩЕННОМ ГОРНОМ МАССИВЕ

Наведено результати оцінки механіки процесів, що відбуваються в газонасиченому масиві при зміні його стану, з позицій міцності як статистичного накопичування порушень зв'язків елементів та зміни властивостей порід.

DURABILITY OF DEFECTIVE ENVIRONMENT AND KINETIC PROCESSES IN GAS-SATED ROCK MASSIVE

The results of mechanics processes estimation occurring in gas-sated massive at change of its condition, from positions of durability as statistical accumulation of elements connections infringement and change of breeds properties are given.

Анализ исследований в области кинетических процессов и динамических явлений в насыщенных породах показывает, что привлечение последних достижений в фундаментальных науках к решению задач горного дела позволило установить целый ряд новых закономерностей: поведение метаноугольной среды как твердого раствора; проявление деформаций генетического возврата; увеличение фильтрации газированной жидкости при снижении давления на выходе пористой среды до давления газовыделения; качественные изменения в микроструктуре среды в зависимости от ее компакции; непостоянство энергетических показателей разрушения горных пород; связь физических свойств пород с критической пористостью; процесс фазовых переходов при направленном давлении, а не объемном; возможность разжижения грунтов при динамических воздействиях и др. В основе их лежат как физико-химические превращения и условия механического воздействия, так и изменение структуры среды. Все эти факторы взаимосвязаны, конечным результатом их проявления являются процессы и их последствия в земной коре и горном массиве при добыче полезных ископаемых. Общей характеристикой оценки возможных видов проявления горного давления и связывающих их факторов может быть прочность массива в некоторых локальных областях, которая зависит от характеристик среды и составляющих ее фаз, дефектности, площадей контакта и связи составляющих элементов, их взаимодействия и т. п. Во всех случаях усиление или ослабление

связей, являющееся причиной изменения свойств и состояния среды, в конечном итоге характеризуется прочностью, как статистическим накоплением повреждения структуры.

Пусть в скелете, как однородном материале, действуют напряжения σ , а при наличии дефектов, т.е. в микроэлементной среде действуют напряжения $\sigma_n = \sigma/(1 - m)$ (m – отношение площади просветов дефектов к общей площади сечения, нормального к направлению действия нагрузок). В соответствии с нормальным законом распределения прочности элементов по среде при изменении текущих напряжений σ_x , в предельном случае с увеличением количества дефектов и ослаблением связей элементов наступит состояние, когда любое дальнейшее изменение приведет к множественному разрушению и дроблению среды или ее развалу. При этом $\sigma_n = \sigma_p$, которое с учетом масштабного фактора определяется зависимостью [1]

$$\sigma_p = \sigma_x^k (1 - V\lambda_k) [\Phi(\lambda_k) + \Phi(\chi)], \quad (1)$$

где $\chi = 1/V$ – коэффициент границы распределения, V – вариация; σ_x^k – критические напряжения; $\Phi(x)$ – функция Лапласа.

Входящие в уравнение (1) неизвестные величины определяются экспериментальным путем по испытаниям на прочность серии образцов средней площадью F . По данным испытаний определяются V и χ . Из (1) при $\sigma_x^k = a_F$ и известном V из условия экстремума функции, т. е. из уравнения равенства нулю ее производной, определяется λ_k , затем теоретический предел прочности, как прочность слагающего материал элемента $a_F = \bar{\sigma}_s / \lambda_k$. Полученные данные позволяют определить площадь, эквивалентную критическому накоплению повреждения

$$m_k = 1 - [\Phi(\lambda_k) + \Phi(\chi)], \quad (2)$$

а также коэффициент использования прочности по площади $k = \bar{\sigma}_s / a_F$.

Предельные критические значения позволяют с учетом зависимостей (1) и (2) получить критериальную зависимость, связывающую напряженное состояние среды с ее прочностными свойствами и условиями накопления дефектов

$$\sigma_x + \sigma_{don} \leq \frac{\bar{\sigma}_s}{(1 - V\lambda_k)(1 - m_k)}, \quad (3)$$

где σ_{don} – дополнительные напряжения, возникающие при ведении горных работ или выполнении различных профилактических мероприятий.

Зависимость (3) по известным начальным напряжениям σ_x при определен-

ных значениях $\sigma_{дон}$ дает возможность установить, соответствует ли возникающая ситуация в массиве пород безопасным, с позиции разрушения, условиям ведения горных работ, а также проследить по изменениям напряжений кинетику накопления дефектов и развития разрушения. В частности, по известным напряжениям профилактической обработки массива [2, 3] можно оценить как их эффективность, так и безопасные условия проведения.

Таким образом, полученная зависимость позволяет вести оценку состояния разрушающегося в локальных зонах массива, а по величине изменения напряжений при различных дополнительных воздействиях определять наиболее рациональные мероприятия по предотвращению вредных последствий или использованию состояния массива для получения максимального положительного эффекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колесников В.Г., Андреев С.Ю. Оценка прочности и поведения трещиновато-пористой среды с позиций твердого раствора // Геотехническая механика, 2001, №27. - С. 87-91.
2. Зорин А.Н., Халимендик Ю.М., Колесников В.Г. Механика разрушения горного массива и использование его энергии при добыче полезных ископаемых. - М.: Недра, 2001. - 413с.
3. Булат А.Ф., Колесников В.Г., Андреев С.Ю. Динамика изменения структуры массива и влияние на нее силовых факторов // Проблемы аэрологии горнодобывающих предприятий. - Днепропетровск: НГА Украины, 1998, вып. 5. - С. 126-128.

УДК 622831322

В.Я. Костыря, А.М. Брюханов,
Н.А. Альшев, Д.М. Житленок,
А.А. Подорванов, Н.В. Малеев

НЕКОТОРЫЕ СИНЕРГИЗИРУЮЩИЕСЯ АСПЕКТЫ МЕХАНИКИ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Обґрунтовані питання формування навкруги польової гірничої виробки зони зниженої напруженості, та її вплив на рівень газодинамічної активності дільниці викидонебезпечного вугільного шару та характер деформування розвантажувальної виробки.

SOME SINERGETILIZE ASPECTS OF THE MECHANICS OF UNDERGROUND STRUCTURES

The questions of formation lowing intensity zone around field mine tunnel and its influence on gas-dynamic activity level of coal layer emission dangerous site and deformation character of unloading tunnel are proved.

В течение нескольких последних десятилетий большинство одиночных или частично защищенных выбросоопасных пластов Центрального района Донбасса переведено на полевую подготовку выемочных участков. Изменение характера подготовки связано с необходимостью устранения влияния выбросоопасности на темпы проведения подготовительных выработок, а также с широким внедрением очистной технологической схемы, основанной на выемке угля щитовыми агрегатами полосами по падению, для которой полевая подготовка является предпочтительной.