



ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕДАЧИ ДАВЛЕНИЯ ОТ ФРОНТА РАЗРУШЕННЫХ ПОРОД НА КОНТУР ПОЧВЫ ВЫРАБОТКИ



Александр Исаенков
старший преподаватель
Красноармейский индустриальный институт
ДонНТУ, Украина
alex_is@ukr.net



Иван Сахно
доктор технических наук,
профессор кафедры разработки месторождений
полезных ископаемых
Донецкий национальный технический университет,
Украина
sahno_i@mail.ru

Одним из наиболее распространенных проявлений горного давления в подземных выработках угольных шахт является пучение пород почвы. Природа этого явления зависит от горно-геологических условий, в которых оно реализуется, поэтому, до сих пор нет единой теории развития пучения.

Существующие гипотезы преимущественно предлагают модели с заупругим деформированием пород. При этом большинство из них не учитывают процессы внутри зоны, расположенной между фронтом перехода пород в стадию заупругого деформирования и контуром почвы выработки. Хотя, по сути, при образовании вокруг выработки зоны разрушенных пород (ЗРП), с определенного момента, деформационно-компрессионные характеристики этой области оказывают существенное влияние на конвергенцию.

Цель работы – установление закономерностей передачи давления через ЗРП на контур выработки.

Задача исследований – установление зависимости коэффициента передачи давления через зону деструктурированных пород от ее размеров.

Теоретически с ростом размеров зоны разрушения должно происходить интенсивное затухание передачи давления от фронта ЗРП, однако практика показывает, что в выработках с радиусом зоны неупругих деформаций даже более 15–20 м продолжают деформации контура, особенно после нарушения равновесного состояния массива.

Для определения закономерностей изменения давления на участке «фронт ЗРП – почва выработки» в зависимости от размера ЗРП были проведены лабораторные исследования методом структурных моделей. Использовался стенд, представляющий собой металлическую сварную раму, заполненный дискретными элементами (пластиковые шары и керамзит). По контуру, напротив друг друга, располагались две камеры. Первая имитировала давление, возникающее на фронте ЗРП, вторая фиксировала давление, передаваемое через дискретную среду, и имитировала контур почвы выработки. Расстояние между камерами пошагово изменялось в диапазоне 6–20 диаметров дискретного элемента d .

После обработки результатов было установлено, что при увеличении размера дискретной области (расстояния между камерами), коэффициент передачи давления снижается по зависимости близкой к степенной. Наблюдается уменьшение влияния величины абсолютного давления по мере увеличения размера дискретной области.

Для пластиковых шаров при расстоянии $6d$ разброс показаний коэффициента передачи давления составил 43% от среднего, а при размере $12d$ – 17% от среднего. Для керамзита соответственно разброс 36 и 2,3%, что объясняется наличием площадных контактов, более существенным трением и различной формой элементов.

Таким образом, можно сделать вывод, что давление через дискретную область передается по зависимости близкой к степенной. Даже при значительных ее размерах коэффициент передачи давления стремится не к нулю, а к некой константе (в проведенных опытах равной 0,11). Поэтому резерв повышения устойчивости почвы выработки заключается в управлении режимом деформирования пород разрушенной области.