

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**Международная конференция
по физической мезомеханике,
компьютерному конструированию
и разработке новых материалов**

**5–9 сентября 2011 г.
Томск, Россия**

Учреждение Российской академии наук
Институт физики прочности и материаловедения
Сибирского отделения РАН

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
по физической мезомеханике,
компьютерному конструированию
и разработке новых материалов
5–9 сентября 2011 г.
Томск, Россия

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Тезисы докладов Международной конференции по физической мезомеханике, компьютерному конструированию и разработке новых материалов, 5–9 сентября 2011 г., Томск, Россия – Томск: ИФПМ СО РАН, 2011. – 544 с.

При наличии поля размер ΔN немонотонно влияет на z , график носит пилообразный характер зависимости, т.е. z зависит от четности и нечетности $z(N)$.

Поэтому динамический критический индекс z рассчитывается отдельно для четного и нечетного количества узлов N . Показано, что при отсутствии J_2 , $H = 0.5$, нечетном и четном количестве узлов зависимость индекса z убывающая. В случае $J_2 = 0.5$ при четном количестве узлов z убывает, а при нечетном — возрастает.

В рассмотренном диапазоне размеров магнетика значения индекса z для четного значения N всегда больше, чем для нечетного, что говорит о большей чувствительности магнетика с четным количеством узлов к изменению размеров.

Аналогично, имея несколько значений τ , с помощью метода линейных интерполяций мы нашли значения кинетического критического индекса Y .

С ростом температуры в отсутствие поля кинетический критический индекс Y растет. При наличии поля в области малых температур критический индекс Y принимает отрицательные значения. При температуре от 0.5 до 0.8 зависимость имеет разрыв, после которого значения индекса близки к значениям без поля.

В заключение рассмотрена зависимость индекса Y от числа узлов N . При отсутствии поля зависимость индекса возрастающая. При наличии поля, как и в случае с индексом z , наблюдается зависимость значений от четности и нечетности N . Причем с учетом J_2 температурная зависимость убывающая, а индекс принимает отрицательные значения. Были построены графики отдельно для четного и нечетного N , из которых видно, что без учета J_2 при нечетном количестве узлов значения индекса больше, а с учетом J_2 — меньше.

Моделирование обрушения кровли над выработанным пространством

Евтушенко Е.П., Макаров П.В., Смолин И.Ю.

Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, 634021, Россия,
eugene@ispms.tsc.ru

Возможность безопасной работы на угольных шахтах в известной степени зависит от того, насколько точно осуществляется управление горным массивом при ведении подземных работ, а значит, и от возможности расчета напряженно-деформированного состояния и прогноза поведения геосреды вблизи шахтных выработок. Проблема обрушения кровли над выработанным пространством может быть рассмотрена в

рамках нового для механики подхода — математической теории эволюции твердых тел и сред [1]. В рамках этого подхода механическое поведение горного массива рассматривается с эволюционной точки зрения, что позволяет выяснить фундаментальные особенности поведения геосреды и более точно решать практические задачи устойчивости выработок с учетом фактора времени. Разработанные модели повреждаемого горного массива позволяют моделировать процессы накопления повреждений и развития разрушений разных масштабов и катастрофических обрушений кровли в горном массиве вокруг выработанного пространства [2].

В настоящей работе моделировалось обрушение кровли в шахте в процессе выработки с использованием эволюционного подхода. Применялся численный эксперимент, основанный на решении конечно-разностных уравнений механики сплошных сред с использованием моделей математической теории эволюции. Модель учитывает внутреннее трение, дилатансию, накопление повреждений и деградацию прочностных характеристик геосреды. Задача решена в двумерной динамической постановке. Выполнены расчеты первой и последующих посадок кровли в зависимости от скорости движения забоя. Особое внимание уделено исследованию нестационарных неравновесных деформационных процессов в кровле при высоких скоростях движения забоя. Показано, что в кровле формируется иерархия блоков разных масштабов, разделенных полосами локализованных повреждений. Модель описывает этапы медленной подготовительной фазы и сверхбыстрого режима с обострением для поврежденности геосреды. Характерные времена и масштабы этих этапов эволюции определяются нелинейными свойствами геосреды на соответствующем масштабе и задаются эволюционными уравнениями первой и второй групп. Так, при высоких скоростях выработки образуются протяженные участки зависшей кровли и реализуется неравновесный режим обрушения. Показано также, что в зависимости от конкуренции отрицательных обратных связей, стабилизирующих деформационный процесс и сглаживающих неоднородности в распределении параметров, и положительных обратных связей, обусловленных деградацией нагружаемой среды, сценарий эволюции может меняться от типичного вязкопластического течения до хрупкого поведения.

Литература

1. Макаров П.В. Математическая теория эволюции нагружаемых твердых тел и сред // Физ. мезомех. — 2008. — Т. 11. — № 3 — С. 19–35.
2. Макаров П.В., Смолин И.Ю., Евтушенко Е.П., Трубицын А.А., Трубицына Н.В., Ворошилов С.П. Сценарии эволюции горного массива над выработкой // Физ. мезомех. — 2009. — Т. 12. — № 1. — С. 65–82.