

Численное моделирование процессов распространения упругих волн в блочных средах с тонкими прослойками

ВАРЫГИНА МАРИЯ ПЕТРОВНА

Институт вычислительного моделирования СО РАН (Красноярск), Россия

e-mail: varyginam@yandex.ru

Некоторые природные материалы, в частности, горные породы имеют ярко выраженное структурно-неоднородное блочно-иерархическое строение. Блочная структура проявляется на разных масштабных уровнях, от размеров кристаллических зерен до блоков горного массива. Блоки связаны друг с другом прослойками породы с существенно более слабыми механическими свойствами.

Для численного моделирования динамического взаимодействия упругих блоков через тонкие вязкоупругие прослойки в структурно-неоднородных средах разрабатываются параллельные вычислительные алгоритмы для суперкомпьютеров с графическими ускорителями по технологии CUDA. Эти алгоритмы основаны на методе двуциклического расщепления по пространственным переменным в сочетании с монотонными сеточно-характеристическими схемами со сбалансированным числом шагов по времени в блоках и прослойках [1].

Проведены расчеты плоских продольных волн, вызванных кратковременными и длительными Λ -образными импульсными воздействиями на границе среды, составленной из слоев (блоков) горной породы с микроразрушенными упругими прослойками. Приводятся результаты численных экспериментов, демонстрирующие качественные особенности распространения плоских волн в материалах со слоистой и блочной структурой. Вычисления, проведенные для большого числа слоев, позволили проанализировать специфические «маятниковые» волны [2], связанные со структурной неоднородностью среды.

Работа выполнена при финансовой поддержке Комплексной программы фундаментальных исследований Президиума РАН № 18 и Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 11-01-00053).

Список литературы

1. Варыгина М.П., Похабова М.А., Садовская О.В., Садовский В.М. Вычислительные алгоритмы для анализа упругих волн в блочных средах с тонкими прослойками // Выч. мет. и прогр. 2011. Т. 12. С. 435–442.
2. Курленя М.В., Опарин В.Н., Востриков В.И. О формировании упругих волновых пакетов при импульсном возбуждении блочных сред. Волны маятникового типа // ДАН СССР. 1993. **333**, № 4. С. 3–13.