

Секция «Математика и механика»

Моделирование развития дефектов с использованием различных вариантов нелокальных критериев прочности.

Стёпин Никита Евгеньевич

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

Механико-математический факультет, Химки, Россия

E-mail: N_i_k_i1989@mail.ru

Предлагается модификация модели развития дефектов в теле с конечными деформациями. В качестве критерия используется нелокальный критерий прочности, учитывающий, что развитие дефекта происходит при превышении критериальных значений и, соответственно, изменении механических свойств материала не в точке, а в некоторой области. [4, 5]

Для реализации данной модели разрабатывается программный модуль, реализующий алгоритм развития вязкого роста дефекта (трещины) в упругих и вязкоупругих телах с использованием различных вариантов и модификаций нелокальных критериев прочности. Обсуждается прототип такого программного модуля. Приводятся и обсуждаются и результаты расчётов, полученные с его использованием. [5]

Отмечается, что при решении нелинейных задач, учитывающих перераспределение конечных деформаций, возникает необходимость в неоднократном решении больших систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) с разреженной матрицей. [4] Решение их – процесс ресурсоёмкий и долгий [2], поэтому используется технология NVIDIA CUDA[6], которая позволяет заметно ускорить [3] процесс за счёт переноса вычислений с центрального процесса (CPU) на графический (GPU) и использования массивно-параллельных вычислений. [1]

Литература

1. Вершинин А.В., Левин В.А., Прокопенко А.С., Стёпин Н.Е. К решению нелинейных задач прочности с использованием технологии CUDA.// Тезисы докладов научной конференции «Ломоносовские чтения», Москва, МГУ, 2010.
2. Кукса Е.А., Стёпин Н.Е., Труфен К.Н. Решение задач теории упругости для несжимаемых материалов методом МКЭ.// Тезисы докладов X Всероссийского Съезда по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики, Нижний Новгород, 2011.
3. Левин В.А., Вершинин А.В., Траченко А.В., Прокопенко А.С., Стёпин Н.Е. Некоторые результаты использования технологии CUDA при решении СЛАУ для задач прочности при перераспределении конечных деформаций.// В кн.: "Современные проблемы математики, механики, информатики" Материалы 10-ой Международной конференции, Тула, 2009.
4. Левин В.А., Калинин В.В., Зингерман К.М., Вершинин А.В. Развитие дефектов при конечных деформациях. Компьютерное и физическое моделирование.// М., 2007.

5. Стёпин Н.Е. Программный модуль по решению больших систем линейных алгебраических уравнений с разреженной матрицей в задачах теории упругости.// Тезисы докладов международной научной конференции «Ломоносов 2011», Москва, МГУ, 2011.
6. N.Bell, M.Garland. Efficient Sparse Matrix-Vector Multiplication on CUDA.// NVIDIA Technical Report NRV-2008-004, December 2008.