



Санкт-Петербургский Политехнический Университет
Петра Великого
Кафедра Теоретической Механики



МОДЕЛИРОВАНИЕ СРЕД С ТРЕЩИНАМИ

Выполнил студент гр. 53604/1 Лапин Р.Л.

Трещины в материале



- Изменение физических свойств
- Причины разрушения конструкций
- Нарушение устойчивости

Исследование моделей М.Л. Качанов

- Модель невзаимодействующих трещин

$$\begin{aligned} f(\sigma) &= \frac{1}{2} \sigma : \mathbf{M}^{\text{eff}} : \sigma = \frac{1}{2} \sigma : \mathbf{M}^0 : \sigma + \frac{1}{2V} \sum_i (\mathbf{n} \cdot \sigma \cdot \langle \mathbf{b} \rangle)^i S^i \\ &\equiv f_0(\sigma) + \Delta f \end{aligned} \quad (1.5)$$

$$\Delta f = (1/2) \sigma : \Delta \mathbf{M} : \sigma$$

$$\Delta \mathbf{M}_{ijkl} = (\pi / E_0) \delta_{\{ik} \alpha_{j\}}$$

$$\alpha = \frac{1}{A} \sum_i (l^2 \mathbf{n} \mathbf{n})^i$$

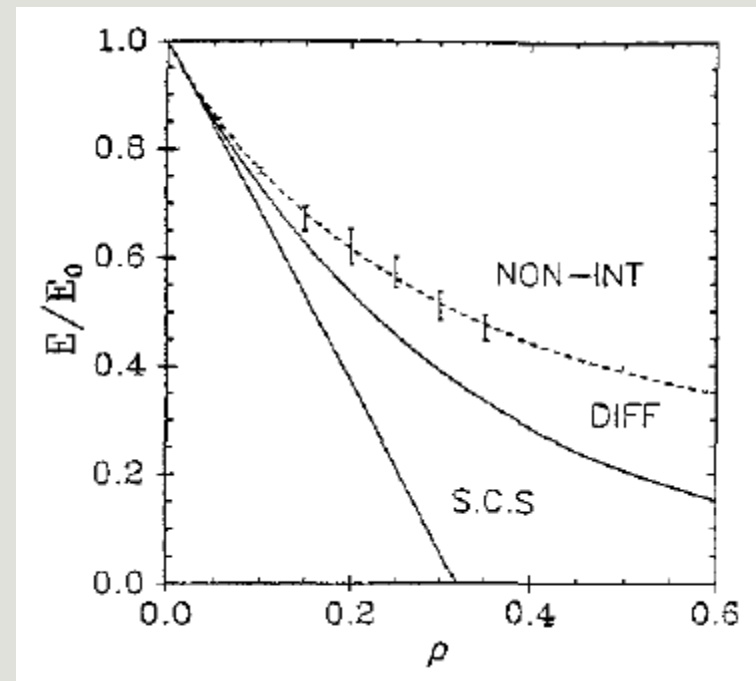
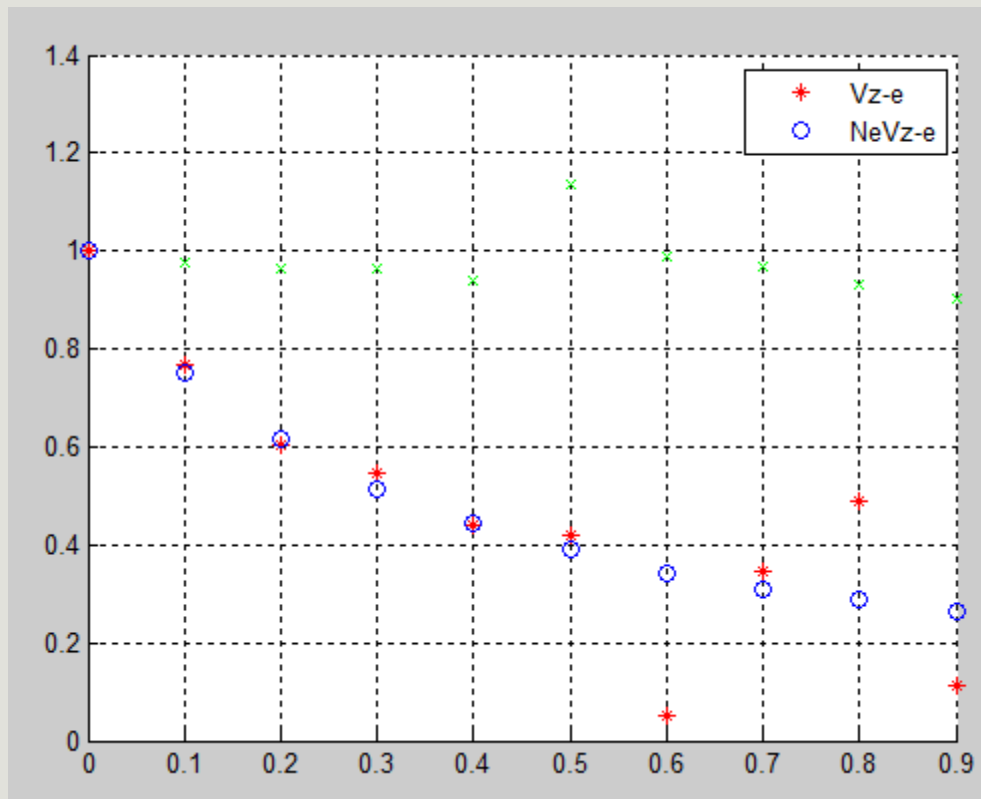
Исследование моделей М.Л. Качанов

- Модель взаимодействующих трещин

$$\mathbf{M} = \mathbf{M}^0 + (2\pi/A E_0') \sum_{i,j=1}^N l^{(i)2} \Omega^{(ij)} \mathbf{n}^i \mathbf{n}^j$$

$$\Omega^{(ij)} = (2\delta^{ij} \mathbf{I} - \Lambda^{(ij)})^{-1}$$

Результаты моделирования



Моделирование гидроразрыва методом дискретных сред

Используемые уравнения

$$m\ddot{\vec{r}} = \sum \vec{F}, F_i = cdr,$$

- 1) Реализован симплектический метод численного интегрирования уравнений движения частиц (C++)
- 2) Реализован быстрый алгоритм вычисления сил межчастичного взаимодействия, основанный на использовании списка связей (C++)
- 3) Реализованы периодические граничные условия (C++)

tm.spbstu.ru/Моделирование_горной_породы

Сервисы Poly TM mail Email Math Team Sci-Hub - серв... SciHub Book Книги Book Trans EqWorld

Статья Обсуждение

Моделирование горной породы

Рестарт

Жесткость между частицами: * Cw

Жесткость связей: * Cw

Вязкость среды: * B0