

Численное решение двумерной задачи оценки эффективных линейно-упругих свойств воксельной структуры методом простой итерации

Научный руководитель – Яковлев Максим Яковлевич

Ратайчук Виктор Александрович

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: vrataychuk@gmail.com

В докладе описывается вариант численной оценки эффективных линейно-упругих характеристик неоднородного материала в двумерном случае. Эффективные свойства оцениваются путём решения серии краевых задач линейной теории упругости на представительной площади материала. Задачи решаются численно, методом простой итерации на разнесённой регулярной сетке с последующим осреднением их результатов (в виде поля тензора напряжений) по площади. Эффективные свойства оцениваются в виде обобщённого закона Гука. Для численной оценки разработан программный код на языке Matlab. В докладе приведены результаты расчётов для различных материалов и сравнение их с известными из литературы аналитическими решениями.

В дальнейшем планируется разработка аналогичной программы на языке C++ с последующим распараллеливанием с использованием технологии CUDA. Это позволит осуществить численную оценку эффективных свойств полноразмерных кернов, сведения о внутренней структуре и минеральном составе которых представлены в виде цифровых воксельных моделей, полученных с помощью метода компьютерной томографии [1-3].

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда (проект №19-71-10008).

Источники и литература

- 1) 1. Вершинин А.В., Улькин Д.А., Яковлев М.Я. Вариант численной оценки эффективных механических характеристик керна с помощью CAE-системы FIDESYS // В сб. "XI Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики", Казань, 2015. – С. 744–746.
- 2) 2. Яковлев М.Я., Вдовиченко И.И., Улькин Д.А., Вершинин А.В., Сбойчаков А.М. Об оценке эффективных механических и теплофизических характеристик полноразмерных образцов керна // Материалы научно-практической конференции «Суперкомпьютерные технологии в нефтегазовой отрасли. Математические методы, программное и аппаратное обеспечение», 16-17 февраля 2017 года, МГУ имени М.В. Ломоносова. – С. 180–185.
- 3) 3. Maxim Yakovlev, Anatoly Vershinin, Vladimir Levin, Konstantin Zingerman, Dmitry Konovalov. Application of Finite and Spectral Element Methods for Rock Modeling at Different Scales // Proceedings of the International SPDM Conference NAFEMS World Congress, Quebec City, Canada, 2019. – Article ID: NWC19-185.