

Численная оценка эффективных характеристик пористого материала с учётом предварительного нагружения

Научный руководитель – Яковлев Максим Яковлевич

Ермаков Егор Алексеевич

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра вычислительной механики, Москва,
Россия

E-mail: egor.ermakov@math.msu.ru

Рассматривается задача о расчёте эффективных свойств предварительно нагруженных нелинейно-упругих гетерогенных материалов при конечных деформациях методом конечных элементов. Оценка эффективных свойств проводится численно, путём расчёта на представительном объёме или ячейке периодичности с помощью программного модуля Fidesys Composite отечественного прочностного программного пакета «Фидесис».

Будем рассматривать представительный объём, содержащий пору, и решать ряд последовательностей задач упругости, различающихся типом граничных условий. Во всех этих задачах модель подвергается одному и тому же заранее заданному предварительному нагружению. Кроме того, решается отдельная задача, в которой помимо предварительного напряжённого состояния, задаются нулевые смещения границ модели. Результаты решения каждой задачи в виде тензоров напряжений усредняются по объёму.

Немаловажно отметить, что задача не только представляет научный интерес, но и будет иметь практическое применение. Например, это задача важна для анализа свойств образцов при геологоразведке нефтяных месторождений. В настоящее время существующие математические модели не позволяют рассчитать эффективные свойства с точностью пригодной для промышленного использования (сейчас эти свойства определяются с помощью экспериментов). И решение данной нелинейной задачи будет полезно и для оценки эффективных свойств горных пород.

Источники и литература

- 1) M Ya Yakovlev , I S Lukyanchikov , V A Levin, A V Vershinin, and K M Zingerman, Fidesys LLC, Office 355, bld. 1, 42 Bolshoy Boulevard, Skolkovo Center, Moscow, Russia, 121205 2 Lomonosov Moscow State University, Faculty of Mechanics and Mathematics, Russia, 119991, Moscow, GSP-1, 1 Leninskiye Gory, Main Building 3 Tver State University, 33 Zhelyabov Street, Tver, Russia, 170100 4 National Research Nuclear University MEPHI, 115409, Russia, Moscow, Kashirskoe shosse, 31
- 2) 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.