

Сравнительная характеристика упругих свойств карбонатов, полученных экспериментально и асимптотическим методом осреднения

Научный руководитель – Артамонова Нина Брониславовна

Новиков Павел Вячеславович

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Москва, Россия
E-mail: pasha-nov@mail.ru

В современной науке, в частности в инженерной геологии, наметилась тенденция к созданию новых качественных моделей и применению математических методов. В настоящее время в геологии это одно из наиболее развивающихся направлений. Данная работа демонстрирует возможность создания математических моделей для получения упругих свойств на примере известняков и доломитов.

Целью работы является определение модуля Юнга и коэффициента Пуассона экспериментальным методом и асимптотическим методом осреднения и сравнение этих результатов.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

1) Описать карбонаты и отнести их к соответствующим типам по выбранным классификациям. 2) Получить упругие свойства экспериментальным методом. 3) Получить упругие свойства с помощью асимптотического метода осреднения. 4) Проанализировать и сравнить полученные данные и сопоставить их с литературными источниками.

Новизна работы заключается в комплексном изучении карбонатных грунтов с применением асимптотического метода осреднения, чтобы показать возможность использования этого метода для определения эффективных свойств реальных пород.

Применение асимптотического метода осреднения позволяет подробно изучать процессы, протекающие в грунтах под действием внешних нагрузок, оценивать влияние минерального состава и формы пор на упругие свойства, а также прогнозировать свойства пород, если известны их состав и структура. В этом заключается актуальность данной работы.

Математически строгий способ определения эффективных модулей упругости основывается на асимптотическом осреднении уравнения равновесия неоднородной упругой пористой среды и решении краевой задачи в представительной области [1]. Модель для расчета создается по фотографиям шлифов. Расчетные показатели упругих свойств различных минеральных компонент грунта в модели задаются по литературным источникам. Расчеты проводятся в конечно-элементной программе.

Были получены прямолинейные зависимости модулей упругости от пористости для чистых доломитов, известковых и глинистых доломитов и известняков. Результаты получились закономерны: доломиты характеризуются более высокими показателями упругих модулей, чем известняки. Обнаружено совпадение упругих модулей, полученных экспериментально и асимптотическим методом осреднения для выделенных типов грунтов в соответствии с их пористостью.

Источники и литература

- 1) Артамонова Н.Б., Мукатова А.Ж., Шешенин С.В. Асимптотический анализ уравнения равновесия флюидонасыщенной пористой среды методом осреднения // Изв. РАН. МТТ. 2017. No. 2. С. 115-129.