

Исследование области влияния зоны локализованного сдвига в находящейся в закритическом состоянии среде

Научный руководитель – Ребецкий Юрий Леонидович

Мягков Дмитрий Сергеевич

Аспирант

Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, Москва, Россия

E-mail: dsm@ifz.ru

Изучается проблема дальнего действия разлома (или зоны локализованного сдвига) в упруго-пластической среде, находящейся в закритическом состоянии (за счёт действия литостатического напряжения). Вопрос о характере затухания напряжённого состояния вдали от сдвигового разрывного нарушения является важным как для тектонофизики, в частности для вопроса о дальнем действии очага землетрясения, так и для геомеханики, где особую актуальность исследование формирования напряжённого состояния в трещиноватой среде получает в приложении к задачам ГРП.

В работе представлены результаты численного моделирования НДС близ активной трещины в среде, находящейся в закритическом состоянии. Показана принципиально различающаяся картина затухания параметров НДС при удалении от трещины для данного случая и случая, когда среда изначально не находится в закритическом состоянии, а лишь формирует зоны пластичности близ концевых участков трещины. Результаты моделирования сопоставляются с аналитическими решениями (например, [1]).

Для численного расчёта применялась явная конечно-разностная схема, разработанная Уилкинсом для исследования упруго-пластических тел и усовершенствованная Стефановым [4] для применения в геомеханике. Тела модели рассматриваются как упруго-пластические. В отличие от классического подхода Уилкинса, в данном подходе берётся более сложная и подходящая для геосреды модифицированная модель Друккера-Прагера-Николаевского [2, 3]. В её рамках среда рассматривается как упрочняющееся упруго-пластическое тело, используется неассоциированный закон пластического течения.

Результаты моделирования подтверждают положение, полученное Ю.Л. Ребецким из решения одномерной аналитической задачи о значительно более медленном (на порядок) затухании амплитуд компонент тензора напряжения в среде, изначально находящейся в закритическом состоянии по сравнению с упругим состоянием среды (вдали от разлома). Показаны картины напряжённого состояния вдали от разлома при разных законах пластичности.

Источники и литература

- 1) 1. Ребецкий Ю.Л., Лермонтова А.С. Аналитическое решение задачи для совокупности трещин сдвига с кулоновым трением // Доклады РАН. 2010. Т. 435, № 6. С. 821-825.
- 2) 2. Друккер Д., Прагер В. Механика грунтов и пластический анализ или предельное проектирование // Механика. Новое в зарубежной науке. Вып. 2. Определяющие законы механики грунтов. М.: Мир. 1975. С. 166–177.
- 3) 3. Николаевский В.Н. Механические свойства грунтов и теория пластичности // Механика твердых деформируемых тел. Т. 6. Итоги науки и техники. М.: ВИНТИ АН СССР. 1972. С. 5–85.
- 4) 4. Стефанов Ю.П. Некоторые особенности численного моделирования поведения упруго-хрупкопластичных материалов // Физ. мезомех. 2005. Т. 8, № 3. С. 129–142.