

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ПРОЦЕССОВ В СЕЙСМОАКТИВНОЙ ЗОНЕ

Ким А.С. (1), Шпади Ю.Р. (2), Литвинов Ю.Г. (3)

(1) Казахстанский научный центр Международной академии наук Евразии, Алматы, Казахстан

(2) Институт математики и математического моделирования, Алматы, Казахстан

(3) Академия гражданской авиации, Алматы, Казахстан

e-mail: kim.as@mail.ru

Процессы фазового перехода больших объемов горных пород перед землетрясениями из ненарушенного состояния в состояние динамического разрушения в условиях сжатия на больших глубинах происходят замедленно, что может быть использовано в прогностических целях [1]. По естественным волноводам, которыми являются разломные зоны, эти процессы вызывают вариации геофизических полей на земной поверхности, изменения параметров ионосферы, которые могут быть замечены современными наземными и спутниковыми наблюдениями. В настоящем докладе приведены результаты математического моделирования динамических и квазистатических процессов в очаговых зонах землетрясений. Исследовано движение упругой среды при внезапном возникновении разрыва вдоль конечной полосы в условиях продольного сдвига с учетом контактного вязкого трения. Использование точного решения этой задачи, построенного методом суперпозиции [2], удобно для первых вступлений отраженных волн, но затруднено при многократных отражениях. В связи с этим в данной работе рассмотрен иной подход, заключающийся в сведении краевой задачи к интегральному уравнению Фредгольма 2-го рода в изображениях, решение которого при определенных условиях позволяет получить параметры движения среды в произвольный момент времени. Этими условиями является достаточно большая величина вязкости η на разрыве (при $\eta > \eta^*$), когда реализуется нестационарный квазистатический процесс. Из условий близости приближенного (квазистатического) решения и общего (динамического) решения интегрального уравнения, получена оценка величины параметра η^* . С помощью аналитических методов совместно с численным счетом получены графики нестационарных смещений берегов разрыва и концентрации напряжений на его концах в произвольный момент времени для больших величин вязкого взаимодействия берегов разрыва. Получено общее решение квазистатической задачи в виде статической поверхности в нормированной системе координат.

1 Ким А.С. Механика нестационарных процессов в очаговых зонах земной коры. – Алматы: Ғылым ордасы, 2017. – 282 с. / ISBN 978-601-80618-2-0

2 Ким А.С. Математическое моделирование динамических процессов в литосфере при внезапном возникновении разрыва // Известия НТО «КАХАК». – 2016. – № 2 (53). – С. 53-64.