

Лабораторные исследования закономерностей фрикционного взаимодействия блоков скальной породы метрового масштаба. Методика и первые результаты.

Остапчук А.А. (1), Кочарян Г.Г. (1), Павлов Д.В. (1), Гридин Г.А. (1),
Морозова К.Г. (1), Пантелеев И.А. (2)

(1) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт динамики геосфер имени академика М.А. Садовского, Москва, Россия

(2) Институт механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук, Пермь, Россия

e-mail: ostapchuk.aa@idg.ras.ru

Поиск физических механизмов, определяющих закономерности скольжения разлома и объясняющих нелинейные процессы эволюции на разных масштабных уровнях, является чрезвычайно сложной задачей. Постановки лабораторных и численных экспериментов, как правило, до предела упрощены, а малые размеры образцов сильно ограничивают возможности экспериментаторов, как в части постановки опытов, так и в части проведения измерений.

В работе представлена новая, уникальная для России лабораторная установка метрового масштаба, созданная в ИДГ РАН для исследования закономерностей развития различных режимов скольжения по нарушениям сплошности массива горных пород. Описана методика проведения экспериментов и приведены результаты первых серий опытов.

Лабораторный разлом представлял собой нагруженный контакт двух блоков длиной 75 см, изготовленных из диабазы. Разлом заполнялся гранулированным материалом. Нормальные напряжения на разломе могут достигать 10 МПа. Изменение вещественного состава заполнителя разлома и скорости нагружения позволило реализовать широкий спектр режимов скольжения: скольжение с постоянной скоростью, регулярное прерывистое скольжение, аperiodические акты медленного проскальзывания. Показано, что вариация скорости нагружения может приводить к существенному изменению режима скольжения. В ходе экспериментов при небольшом нормальном давлении, равном 2 МПа, было зафиксировано интенсивное фрикционное дробление гранул заполнителя, а при высокоамплитудном прерывистом скольжении, кроме того, выявлены структурные фазовые превращения зерен кварца, соответствующие локальному повышению температуры до 700 градусов Цельсия. Очерчен возможный круг задач для моделирования на подобных установках деформационных процессов, происходящих в зонах сейсмогенных разломов – предсейсмическая стадия неупругого поведения зоны магистрального разрыва при критическом уровне напряжений.