

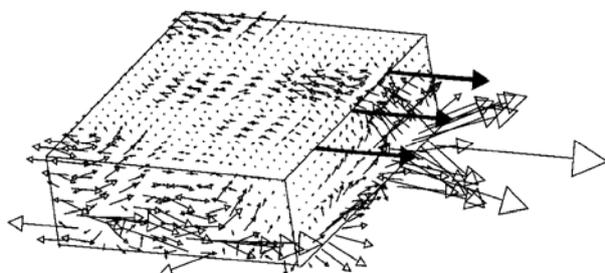
**РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ
ОПОЛЗНЕВЫХ СКЛОНОВ В ГОРНО-СКЛАДЧАТЫХ ОБЛАСТЯХ.
ПРОЕКТ № 172**

Координаторы: акад. Гольдин С. В., акад. НАН РКр Айтматов И. Т.

Исполнители: ИГФ СО РАН, ИМиМГП НАН РКр

Для изучения особенностей сейсмоакустической эмиссии от трещин, образующихся при формировании поверхности скольжения потенциального оползня, было проведено ее трехмерное математическое моделирование в рамках гипотезы упруго-хрупкой модели. Тело оползня моделировалось однородным изотропным прямоугольным параллелепипедом с закрепленным основанием, к верхней грани которого приложено постоянное по времени и одинаковое во всех точках грани касательное напряжение.

Нижняя грань моделировала формирующуюся поверхность скольжения. Для имитации ослабленной зоны предполагалось, что в начальный момент времени часть ячеек расчетной сетки на нижней грани может без трения скользить вдоль нее, остальные ячейки жестко закреплены. Координаты закрепленных ячеек задавались случайным образом. При расчетах принималось, что по достижении в жестко закрепленной на нижней грани ячейке некоторого порогового значения касательного



Вычисленное волновое поле в векторном виде от формирующейся поверхности скольжения. Черные стрелки показывают направление приложенной к верхней грани нагрузки.

Computed wavefield (vectors) from preparing slip surface. Black arrows show direction of the load applied to the upper bound.

напряжения она получает возможность свободно двигаться вдоль нижней грани, т. е. возникает трещина сдвига.

Этот метод позволил смоделировать излучение импульсов сейсмоакустической эмиссии в процессе формирования поверхности скольжения. Проведенное численное моделирование показало, что нагружение верхней грани параллелепипеда приводит к концентрации напряжений на нижней грани и, как следствие, к образованию трещин сдвига. В свою очередь, образование трещин сдвига влечет за собой высвобождение упругой энергии, возникают своего рода источники сейсмических волн, случайным образом распределенные по подошве модели.

На рисунке приведен пример расчета пространственной волновой картины в векторном виде для некоторого фиксированного момента времени. Анализ волнового поля показал, что ориентация векторов на верхней грани, моделирующей дневную поверхность, близка к направлению приложенной к ней нагрузки. Применительно к склоновым явлениям это должно выражаться в субгоризонтальной (при относительно небольшой крутизне склонов) поляризации определенной части поля микросейсм в направлении падения склона.

На этом свойстве сейсмоакустической эмиссии основана разработанная в ходе выполнения проекта методика оценки состояния оползнеопасных склонов. Для такой оценки на поверхности склона с помощью трехкомпонентного сейсмоприемника записываются микросейсмы. При последующей обработке записей с помощью частотной фильтрации и поляризационного анализа из микросейсмического поля выделяется та его часть, которая связана со

склоновыми процессами. По степени поляризации выделенной части микросейсмического

поля оценивается активность склоновых процессов.

Основные публикации

1. Колесников Ю. И., Медных Д. А. О некоторых особенностях распространения акустических волн во влажном песке// Физическая мезомеханика. 2004. Т. 6, № 1. С. 33—39.
2. Немирович-Данченко М. М. Некоторые способы построения расчетных областей для компьютерного моделирования в прямых задачах// Там же. 2004. Т. 7, № 1. С. 103—108.
3. Колесников Ю. И. Отражение ультразвуковых импульсов от границы воды с неидеально упругими средами: экспериментальные данные для случая наклонного падения// Там же. 2005. Т. 8, № 1. С. 91—97.
4. Колесников Ю. И., Шубин П. Е. Экспериментальное исследование отражения ультразвука от границы вода—водонасыщенный песок при наклонном падении// Динамика сплошной среды: Сб. науч. тр. Вып. 123/ РАН. Сиб. отд-ние. Ин-т гидродинамики, 2005. С. 93—96.