

ИНИЦИИРОВАНИЕ СВЕРХСДВИГОВОГО РЕЖИМА РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАЗРЫВА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

Кочарян Г.Г., Будков А.М., Кишкина С.Б.

Институт динамики геосфер имени академика М.А. Садовского РАН, Москва, Россия

e-mail: gevorgkidg@mail.ru

Одной из проблем, вызывающих в последние годы повышенное внимание геофизиков и механиков, является выявление при некоторых землетрясениях участков разрыва с необычайно большой скоростью распространения, превышающей величину скорости волны Релея C_R , являющуюся максимально возможной для скорости роста трещины в рамках традиционных аналитических моделей механики разрушения

В докладе приводится краткий анализ накопленных в последние годы сведений о распространении «быстрых» разрывов при землетрясениях, в контексте особенностей структуры разломных зон. Проведено качественное сопоставление результатов наблюдений с результатами численных расчетов формирования сверхсдвигового разрыва вдоль однородной и гетерогенной поверхности разрыва.

Результаты расчета на простой модели не противоречат данным сейсмологических измерений, отражая такие наблюдательные факты, как постепенное увеличение скорости распространения разрыва, ускорение и замедление разрыва, более высокую вероятность возникновения «сверхсдвигового» разрыва на «проработанных» участках разлома с более плоскими, широкими “asperities”, возможность распространения «сверхсдвигового» разрыва на большие расстояния и его внезапную остановку.

На гетерогенной поверхности контакта необходимым условием трансформации разрыва в сверхсдвиговый режим является наличие достаточного количества контактных пятен “asperities” для которых характерно достаточно быстрое фрикционное разупрочнение контакта при сдвиге. При этом, чем более «хрупкое» пятно (ниже величина остаточной фрикционной прочности по сравнению с пиковым значением), тем при более низком уровне средних напряжений может произойти переход к сверхсдвиговому разрыву. Повышенная микрошероховатость контактной области увеличивает фрикционную «хрупкость» пятна увеличивая, тем самым вероятность инициирования сверхсдвигового разрыва.

Неоднородность мезомасштаба приводит к усложнению волновой картины, появлению интервалов снижения и увеличения скорости распространения разрыва и амплитуды косейсмического смещения. После выхода на длинный участок со стабильным трением, сверхсдвиговый разрыв продолжает распространяться со скоростью, близкой к скорости продольной волны, хотя амплитуда дифференциального движения затухает. В конечном итоге, разрыв останавливается, встретив запертый участок, для разрушения которого амплитуды динамического воздействия уже недостаточно.

Неоднородности макромасштаба – систематические изменения свойств разлома вдоль простирания ведут к увеличению вероятности возникновения «быстрых» разрывов на более древних участках разлома.