

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения
Российской академии наук

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**Перспективные материалы
с иерархической структурой
для новых технологий
и надежных конструкций**

21 - 25 сентября 2015 г.

Томск, Россия

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

- Многопараметрическая классификация источников акустической эмиссии в результате решения задачи кластеризации с использованием метода (к-средних).

Обобщение полученного комплекса экспериментальных результатов позволило сделать следующий основной вывод: непрерывное воздействие внешнего электрического поля на деформируемый гранитный образец приводит к смене характера деформирования и разрушения с поэтапного образования и развития ряда локализованных в объеме образца разрывов (трещин) к дисперсному накоплению в объеме образца относительно большого количества соизмеримых по размеру трещин, коалесценция которых и вызывает макроразрушение.

Литература:

1. Bogomolov L.M., Il'ichev P.V., Sychev V.N., Zakupin A.S., Novikov V.A., Okunev V.I. Acoustic emission response of rocks to electric power action as seismic-electric effect manifestation // *Annals of Geophysics*. 2004. V. 47. N. 1. pp. 65–72.
2. Дамаскинская Е.Е., Кадомцев А.Г. Отклонение от закона Гутенберга-Рихтера // *ПЖТФ*. 2013. Т. 39. №2. С. 29-35.

ВЛИЯНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В ТРЕЩИНЕ ГИДРОРАЗРЫВА НА ДЕФОРМАЦИЮ В ЕЕ ВЕРШИНЕ

Стефанов Ю.П.^{1,2}, Романов А.С.³, Мясников А.В.⁴

¹*Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, Новосибирск, Россия,*

²*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия,*

³*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Россия,*

⁴*Сколтех, Сколково, Россия*

yu_st@mail.ru, alesandro_pato22@mail.ru, A.Myasnikov@skoltech.ru

Характер развития трещин гидроразрыва зависит от множества факторов, важнейшими из которых являются свойства и напряженное состояние окружающей среды, а также распределение давления нагнетаемой жидкости в трещине. От данных параметров зависят механизмы продвижения трещины и раскрытие ее берегов. Поскольку скорость течения жидкости в трещине и скорость продвижения трещины могут различаться, существует мнение о наличии незаполненного участка перед вершиной. Однако условия существования и протяженность незаполненного жидкостью участка трещины остаются не ясными.

В работе изучено влияние распределения давления внутри трещины, а также свойств и напряженного состояния среды на форму трещины и процесс деформации вблизи вершины. Рассмотрен рост трещин в слоистой упруго-хрупкопластической среде. Показано, что некоторое продвижение трещины и даже формирование отдельных изолированных участков возможно без раскрытия берегов, при отсутствии внутреннего давления. Такой характер поведения наблюдается при пересечении трещиной пластичной прослойки.

Исследование выполнено в рамках модели упруго-хрупкопластической среды. Моделирование процессов деформации и роста трещин выполнено для условий плоской деформации. Расчеты осуществлялись с использованием явной конечно-разностной схемы.

Работа выполнена при поддержке Сколтеха (Соглашение № 711-MRA).

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ СЕЙСМОГЕОДИНАМИЧЕСКОГО РАЗРУШЕНИЯ В ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЕ

Ружич В.В.¹, Псахье С.Г.², Левина Е.А.¹

¹*Институт земной коры СО РАН, Иркутск, Россия,*

²*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия*

ruzhigh@crust.irk.ru, sp@ms.tsc.ru

На территории Байкальской рифтовой зоны, начиная с 2001 года, проводится изучение геодинамических условий подготовки очагов землетрясений в земной коре с целью разработки методического подхода к осуществлению среднесрочного прогноза. С применением разработанного авторами программного обеспечения были изучены условия подготовки инструментально зарегистрированных землетрясений различного энергетического уровня в диапазоне значений $M=3,5$, - $7,9$ (Ружич, 1997; Левина, 2011). В результате установлено подобие стадийности и механизмов подготовки очагов формирования слабых, умеренных и сильных сейсмических событий. Такой результат позволяет осуществлять приемлемое вероятностное прогнозирование не только сильных местных землетрясений, но также и более умеренных с $M=4,0-5,5$, ($K=10^{11}$ - 10^{17} Дж), которые из-за их высокой повторяемости наносят значительный ущерб местному населению и строительным объектам.

В рамках физического моделирования авторами проводились натурные эксперименты в зонах разломов с целью выяснения условий возникновения микроисточников сейсмического излучения при прерывистом скольжении геоблока по шероховатой поверхности сегмента Ангарского разлома (Ружич, Псахье, Черных и др., 2014). В итоге также удалось выявить физико-механическое сходство и масштабное подобие механизмов и стадийности подготовки микроисточников сейсмического излучения (с энергиями порядка 10^0 - 10^3 Дж) по отношению к очагам тектонических землетрясений. Обнаруженное подобие в широком диапазоне размеров источников и энергий сейсмического излучения при формировании очагов динамического разрушения может быть объяснено проявлением сходства законов фрикционного трения в разномасштабных разрывных нарушениях (с размерами $0,01$ – 10^5 м) при многоуровневой деструкции в геологической среде, сопровождающейся излучением сейсмических колебаний в диапазоне энергий 1 - 10^{17} Дж.