ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

INTERNATIONAL WORKSHOP

**«Multiscale Biomechanics and Tribology
of Inorganic and Organic Systems»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

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

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»

DOI: 10.17223/9785946218412/33

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕУПРУГИХ СВОЙСТВ ПОРОД ПРИ ГИДРОРАЗРЫВЕ

Тримонова М.А., Фасхеев И.О.

Институт динамики геосфер РАН, Москва

На данный момент гидроразрыв пласта является самой распространенной технологией стимуляции нефтегазовых коллекторов при добыче полезных ископаемых. Высокая стоимость и техническая сложность данной технологии не позволяют проводить большое количество натурных испытаний, поэтому большое значение имеют лабораторные эксперименты и компьютерное моделирование. В то же время, активное развитие вычислительной техники и теории распространения трещин позволяют создавать все более точные симуляторы гидроразрыва.

Распространение трещин при гидроразрыве для упругих пород является достаточно хорошо изученной научной проблемой. Однако, большое количество работ по данной проблематике показывает, что для точного моделирования распространения трещин в среде недостаточно уравнений, полученных исключительно в рамках упругого режима деформирования и очень важно рассматривать влияние пластичности материала. Например, пластичность, возникающая вблизи наконечника распространяющегося разрушения, может существенно влиять на предел прочности.

Недавно в Институте физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН была проведена серия экспериментов по изучению механического поведения модельных гипсовых образцов. Были проведены испытания по определению пределов прочности при одноосном растяжении и сжатии, а также по изучению ползучести образцов.

Данная работа направлена на изучение влияния пластичности при гидроразрыве. Результаты вышеуказанных экспериментов были использованы для численного моделирования с помощью программного пакета Abaqus Student Edition. Были смоделированы образцы по геометрии и механическим свойствам аналогичные изученным в экспериментах, и получено распределение упругопластических деформаций по всему образцу. Данное исследование может помочь в определении влияния неупругих свойств материала на давление разрыва, которое является одним из ключевых параметров при проведении операции гидроразрыва на реальных коллекторах.

1. Papanastasiou P. The influence of plasticity in hydraulic fracturing. International journal of Fracture, 84: 61–79. (1997).
2. Stefanov Y.P. Deformation localization and fracture in geomaterials. Numerical simulation. Phys. Mesomechanics 5 (5-6), pp. 67–77. (2002).
3. Stefanov Y.P. Numerical investigation of deformation localization and crack formation in elastic brittle-plastic materials. International Journal of Fracture. Volume 128, Issue 14, pp 345-352. (2004).
4. М. Тримонова, Н. Баришников, и др. Estimation of the Hydraulic Fracture Propagation Rate in the Laboratory Experiment. Physical and Mathematical Modeling of Earth and Environment Processes edited by V. Karev et al. (Springer International Publishing, Moscow, 2018). pp. 259-268.
5. М. Тримонова, Н. Баришников, Е. Зенченко, П. Зенченко, С. Турuntaev. The Study of the Unstable Fracture Propagation in the Injection Well: Numerical and Laboratory Modeling. SPE-187822-MS. (2017).