

Учет разнородности упругих модулей в модели Planar3D

Н.С. Марков

(Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
НОЦ «Газпромнефть-Политех»)

Планарная трехмерная модель (Planar3D) трещины гидроразрыва пласта (ГРП) является одной из наиболее часто применяемых для численного расчета геометрии трещины. За последние несколько лет модель была существенно доработана для более глубокого учета различных физических эффектов. Несмотря на это, слоистость горной породы моделируется с учетом разнородности сжимающих напряжений в слоях. При необходимости учета разнородных упругих модулей используется средневзвешенное значение модулей по слоям, что не позволяет полностью учесть влияние слоистости при моделировании трещины ГРП.

Рассмотрен разработанный оптимальный метод учета разнородности упругих модулей горной породы при моделировании трещины ГРП. Данная проблема легко сводится к задаче о нахождении функции Грина слоистой среды с использованием метода прогонки и быстрого преобразования Фурье. Найденная функция Грина используется при расчете давления в модели Planar3D в качестве добавки к матрице влияния.

Результаты расчетов по модели Planar3D с использованием функции Грина для слоистой среды свидетельствует о необходимости учета влияния упругих модулей для точного расчета финальной формы трещины. Сравнение с данными, полученными с применением полной трехмерной модели трещины, демонстрируют качественное и количественное совпадение. Разработанный подход может быть использован для решения широкого спектра задач, для которых применяется метод граничных элементов.