

Квазитрехмерная модель развития трещины при пенном гидроразрыве пласта

И.Д. Антонов

(Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, НОЦ «Газпромнефть-Политех»; Институт проблем машиноведения РАН)

Предложена ячеистая квазитрехмерная модель пенного гидроразрыва пласта (ГРП), учитывающая сжимаемость газовой фазы аналитически полученными соотношениями и реологию пены путем использования эмпирических соотношений для степенной модели жидкости, определенных в результате экспериментальных исследований. Они связывают коэффициент густоты потока и показатель поведения с изменяющимся вдоль трещины качеством пены – объемной долей газовой фазы. Плотность пены также связана с качеством пены. Таким образом, уравнение, связывающее давление жидкости с качеством замыкает систему уравнений модели, что показано в работе.

Система модельных уравнений сводится к сложному дифференциальному уравнению относительно усредненного по сечению раскрытию трещины и решается неявным методом с использованием внутренних итераций для соблюдения законов сохранения. Представлены численные результаты, их анализ качественно и количественно определяет преимущества пенных жидкостей при проведении ГРП.