

Анализ влияния прочности проппанта на проницаемость трещины гидроразрыва

***А.К. Макастров (ООО «НК «Роснефть» – НТЦ»),
И.М. Иксанов, И.Д. Латыпов (ООО «РН-УфаНИПИнефть»),
С.С. Ситдиков (ООО «РН-Эксплорейшн»)***

Исследования влияния прочности проппанта на проницаемость трещины являются важными и крайне актуальными при проектировании дизайна гидроразрыва пласта (ГРП) и расчете потенциального дебита скважины после проведения ГРП.

Выполненный сопоставительный анализ проницаемости проппантной пачки и результатов испытаний прочностных свойств проппанта позволил обнаружить связь между результатами лабораторных исследований, выявить критические параметры, разработать единые критерии оценки качества проппанта по данным лабораторных испытаний и построить рейтинг применяемого проппанта при проведении ГРП.

При ГРП используется обычно смесь проппантных фракций. Основными из них являются 12/18 и 16/20. Средняя массовая доля разрушенных гранул применяемого проппанта в среднем поддерживается на одном уровне, т.е. качество производимого проппанта стабильно.

На основании результатов исследований прочностных характеристик проппанта (ГОСТ Р 51761-2005), полученных в лаборатории, и испытаний по оценке краткосрочной проводимости проппантной пачки (API61) была установлена взаимосвязь между проницаемостью и прочностью (массовая доля разрушенных гранул) проппанта для фракций 12/18 ($R = 0,88$) и 16/20 ($R = 0,69$) для напряжений 34,5–51,7 МПа.

На основании проведенных лабораторных и аналитических исследований можно сделать следующие выводы.

- Для фракций проппанта 12/18 и 16/20 массовая доля разрушенных гранул равна 25 %, что является нормой по ГОСТ Р 51762-2005, и отвечает потере проницаемости соответственно 46 и 42 %.
- Для фракций проппанта 12/18 и 16/20 рекомендуется установить границу по массовой доле разрушенных гранул 8 % (при напряжении 34,5 МПа), что соответствует потере проницаемости не более 28 %.
- «Краш-тест» – быстрый и надежный способ контроля качества проппанта, в том числе с точки зрения проницаемости.