

## **Исследование влияния контраста напряжений на рост трещины гидроразрыва пласта.**

Н.А. Завьялова, А.Н. Евдокимов, Р.Э. Сабиргалиев, А.А. Быков

Московский физико-технический институт (государственный университет).

В последнее время успехи моделирования процессов роста и развития геологических образований различного масштаба позволяют определить сжимающие напряжения в различных слоях нефтеносного пласта. Данный контраст напряжений может иметь заметное значение, влиять на процесс распространения фронта трещины гидроразрыва пласта и перераспределять жидкость с пропантом в ней, поэтому для нужд нефтегазовой промышленности представляет интерес определение степени такого влияния на конечный результат увеличения нефтеотдачи пласта с помощью гидроразрыва.

Для исследования численно моделировался процесс роста трещины ГРП. Особенностью математической модели является сопряжение задачи фильтрации жидкости в трещине ГРП с изменяющимся раскрытием во времени в каждой точке, и задачи определения напряжений в упругом полупространстве с известными перемещениями на границе. Критерием роста трещины принималось равенство значений коэффициента интенсивности напряжений на границе трещиностойкости [1], и, в случае его выполнения, фронт переносится на некоторый шаг и снова проверяется условие устойчивости.

Пласт принимался однородным с заданными значениями модуля Юнга и коэффициента Пуассона, но делился на три слоя, в каждой из которых было задано свое начальное значение сжимающих напряжений  $\sigma_1 = 18$  МПа,  $\sigma_2 = 15$  МПа и  $\sigma_3 = 18$  МПа. В среднем слое оно принималось наименьшим.

На рис. 1. показана зависимость забойного давления от времени. Как видно, его первоначальное значение значительно превышало все сжимающие напряжения, и трещина с жидкостью проникла во все слои. При дальнейшем падении давления оно стало меньше  $\sigma_1$  и  $\sigma_3$ , жидкость из этих слоев была выдавлена и при дальнейшем закачивании трещина ГРП имела возможность расти только в пределах среднего слоя.

Следует отметить, что в указанных условиях фактически нет смысла пользоваться понятием Aspect Ratio, так как в вертикальном направлении рост трещины ограничен, и распространяется она только в горизонтальном направлении.

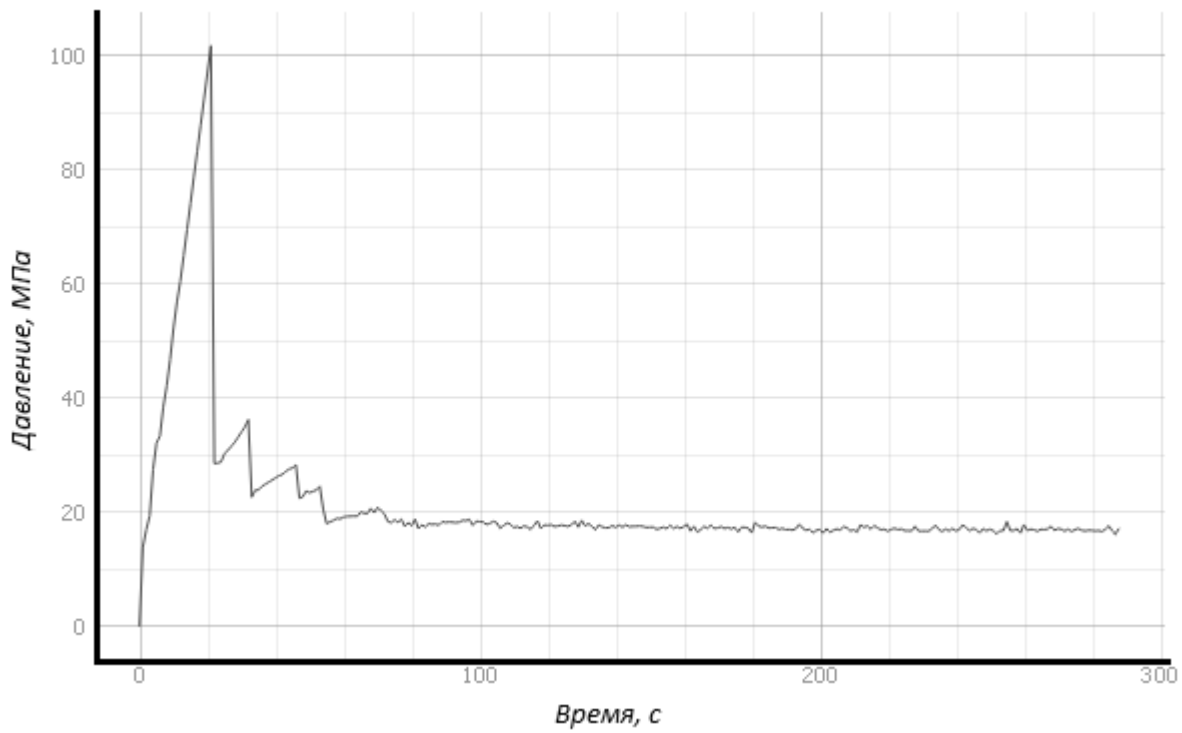


Рис. 1. Зависимость забойного давления от времени

### Литература

1. Сокольник М.П., Задачи теории упругости // Киев «Наукова думка», – 1981.