



Геомеханика,
с нефтяной точки зрения

Eurock 2018

22 May 2018

Ian Gray

ian@sigra.com.au

www.sigra.com.au

Основные проблемы

- Возможность бурения и поддержания скважины
- Возможность гидроразрыва для обеспечения стимуляции
- Следует
 - рассмотреть эффект влияния изменения напряжения на проницаемость – траектория напряжений

Поддержание скважины открытой

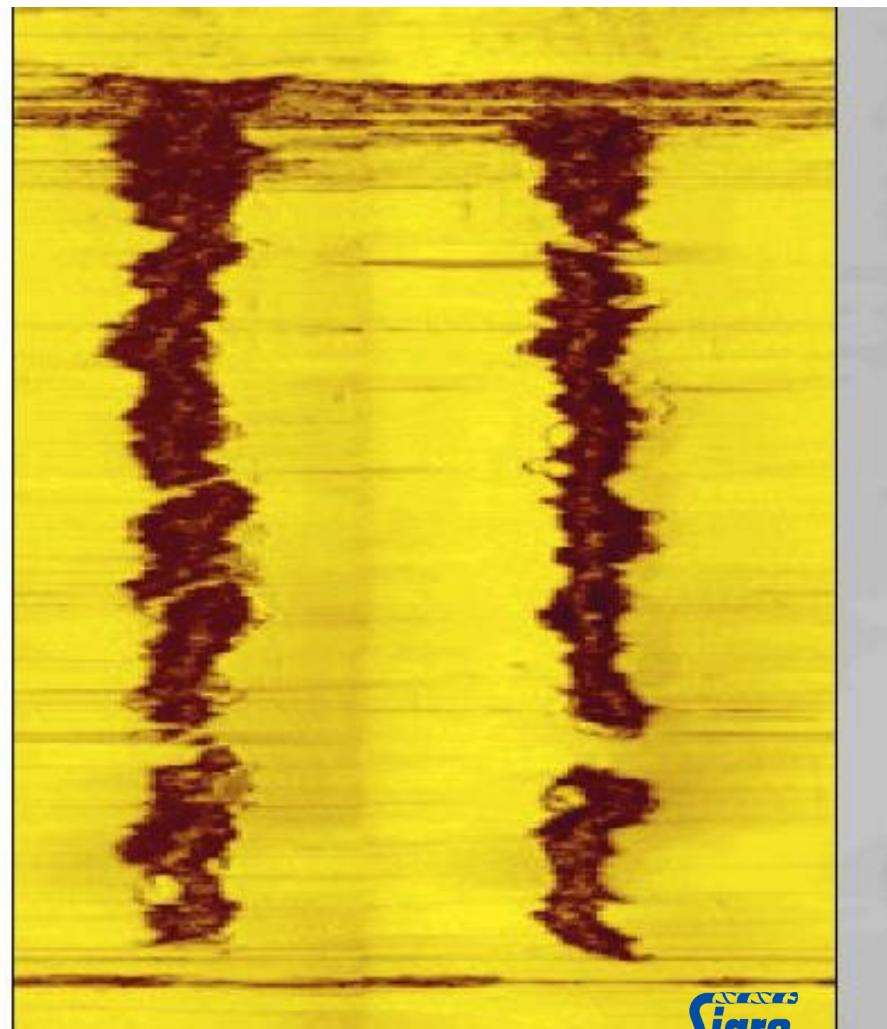
- Ведет ли стресс к обрушению скважины?
- Вывал стенок скважины
- Борьба с поступлением песка в скважину

383.2

383.6

384.0

384.4



Варианты поддержания скважины открытой

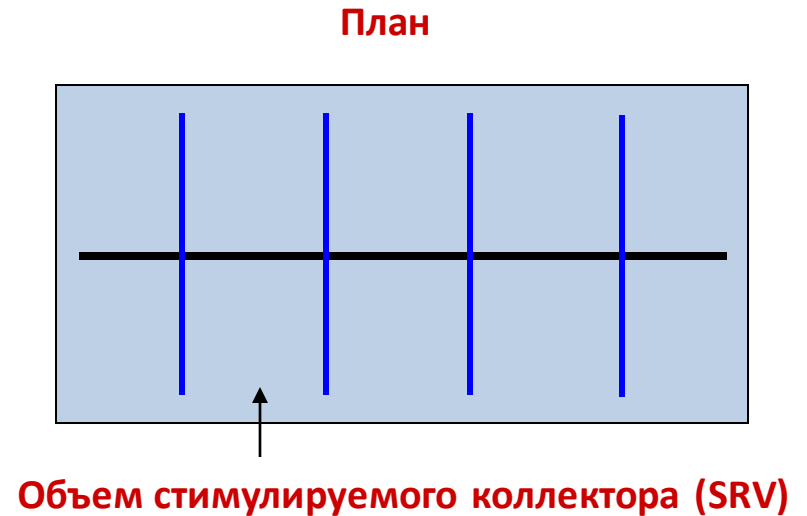
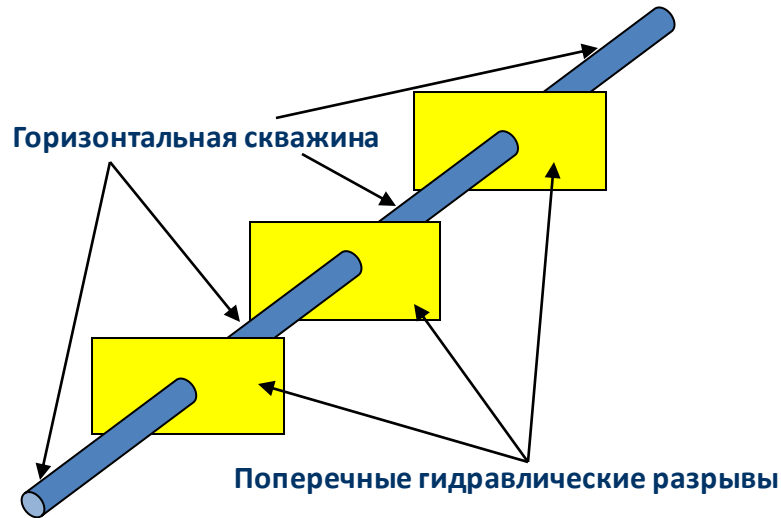
- Использование бурового раствора, который образует фильтрационную корку на стенках скважины
- Изменение давления бурового раствора за счет плотности и использование дросселя на поверхности
- Бурить в благоприятном направлении
 - Однако, это направление может не совпадать с направлением естественной проницаемости
 - Сразу после бурения – обсадить скважину для предотвращения ее обрушения.

Гидроразрыв

- Гидроразрыв будет распространяться только в благоприятном направлении
 - Контролируемом минимальным напряжением
 - Существующей трещиноватостью
 - Будет ли гидроразрыв распространяться в направлении существующей трещиноватости или в направлении перпендикулярном минимальному главному напряжению с образованием новых трещин?

Идеальная концепция – Горизонтальная скважина с перпендикулярными трещинами

– Это не обычная ориентировка образующихся трещин в скважине.



Гидроразрыв не панацея

- Гидроразрыв вероятнее всего распространится в наименее подходящем направлении для достижения максимальной проницаемости
- Ухудшение эксплуатационных характеристик коллектора может произойти из-за:
 - Жидкостей, ухудшающих эксплуатационные характеристики коллектора
 - Напряжения, действующее на стенки трещин, уменьшая проницаемость
 - Это напряжение может распространиться в глубину коллектора при образовании множества трещин.

Важность напряжения и траектории напряжения

- Зависимость проницаемости от напряжения очень важна.
- Обычно это касается трещиноватых пород, а не пористых пород
- Какая это зависимость?

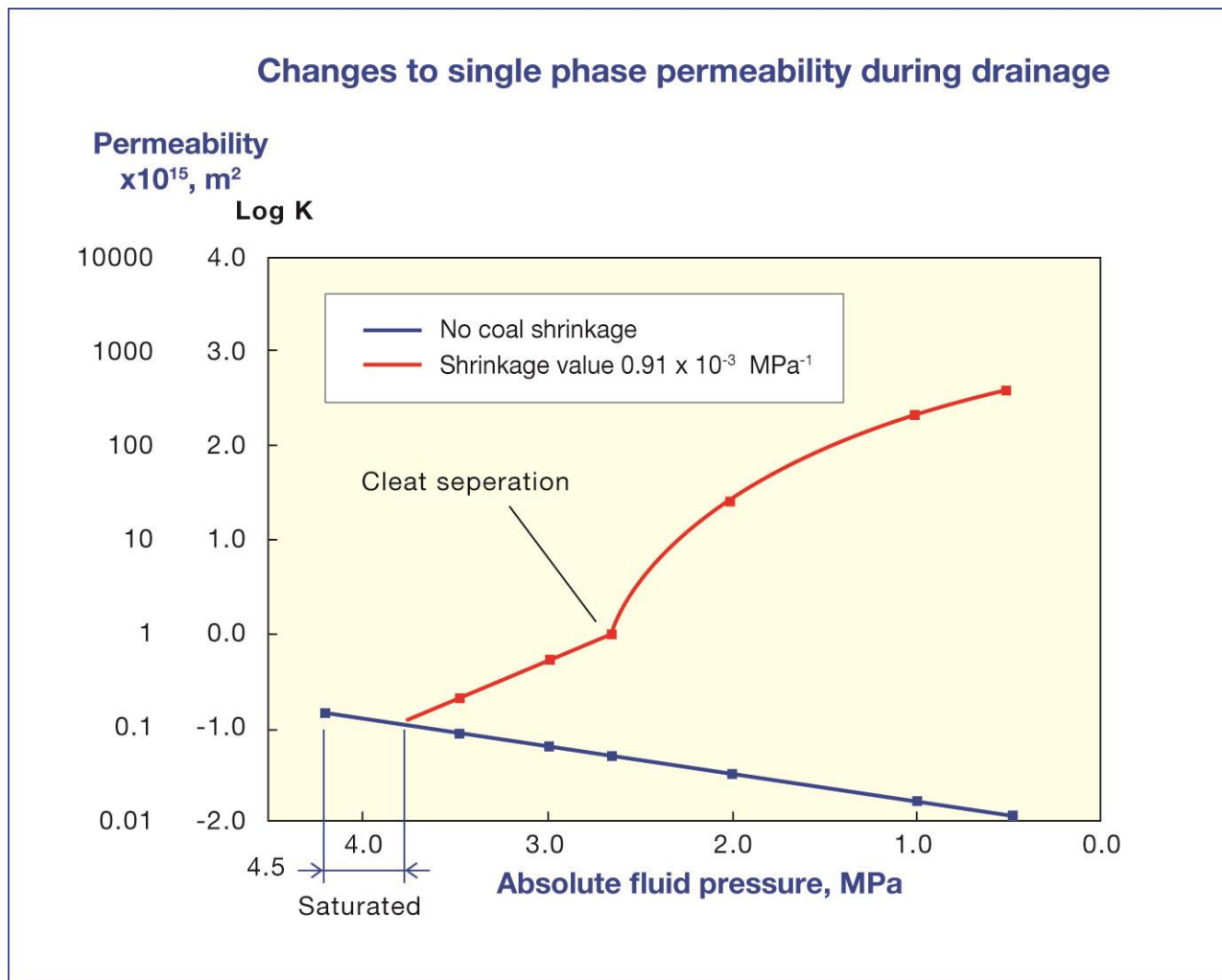
$$\log k = \log k_0 - \frac{\Delta \sigma_{eff}}{b}$$

- Что такое действующее напряжение?
- Что такое b ? Один порядок величины от 3 до 20 МПа?

Анализ траектории напряжения

- Берется в расчет
 - Начальное состояние напряжения
 - Влияние на действующее напряжение
 - Удаления пластовых флюидов
 - Усадка
 - Содержание газа + Изотерма = Сорбционное давление
 - Поведение упругой деформации или упругость трещин
- Приводит к оценке изменения проницаемости
 - Или, по крайней мере, к изменению знака проницаемости

Экстремальный пример изменения проницаемости





Спасибо за внимание

Sigra Pty Ltd

93 Colebard St West, Acacia Ridge, Brisbane Queensland 4110, Australia

Tel: +61 (7) 3216 6344 Fax: +61 (7) 3216 6988 <http://www.sigra.com.au>