

# КРИОГЕННЫЙ РАЗРЫВ ПЛАСТА



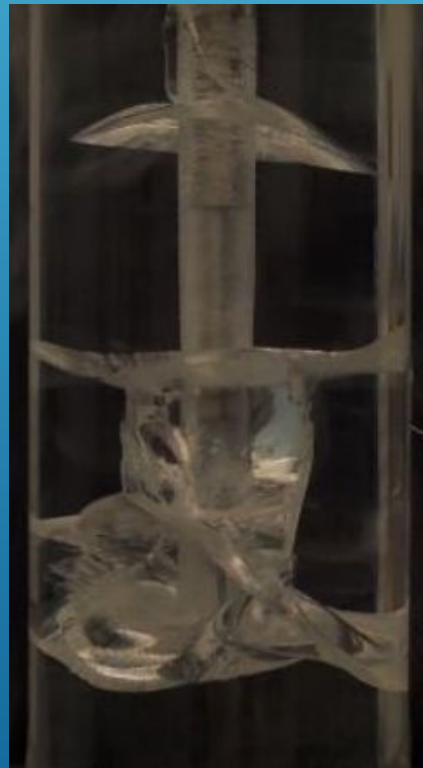
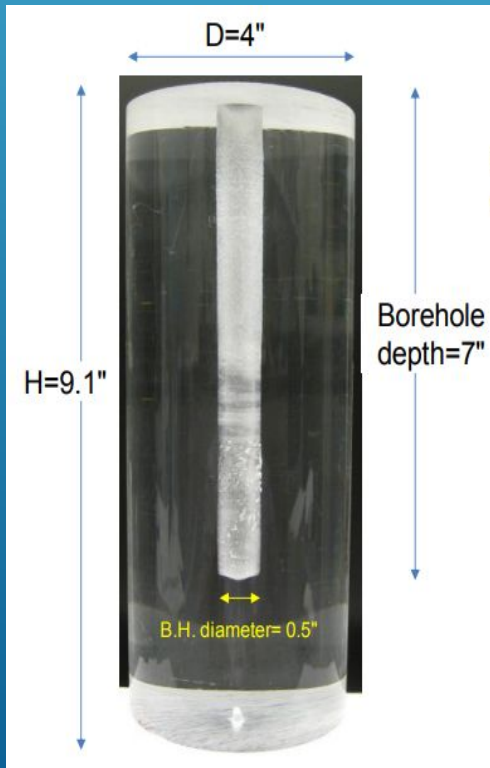
# КРИО-РАЗРЫВ

- ▶ Криогенный разрыв пласта – уникальная безводная технология, которая использует в качестве жидкостей разрыва жидкий азот ( $N_2$ ), а также жидкий диоксид углерода ( $CO_2$ ).

- разрыв из-за нагнетания жидкости;
- разрыв из-за перепада температур.

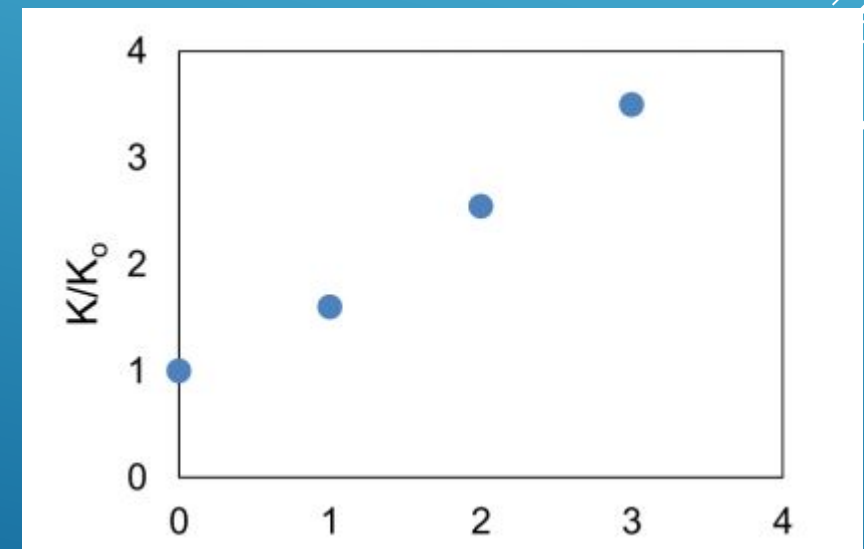
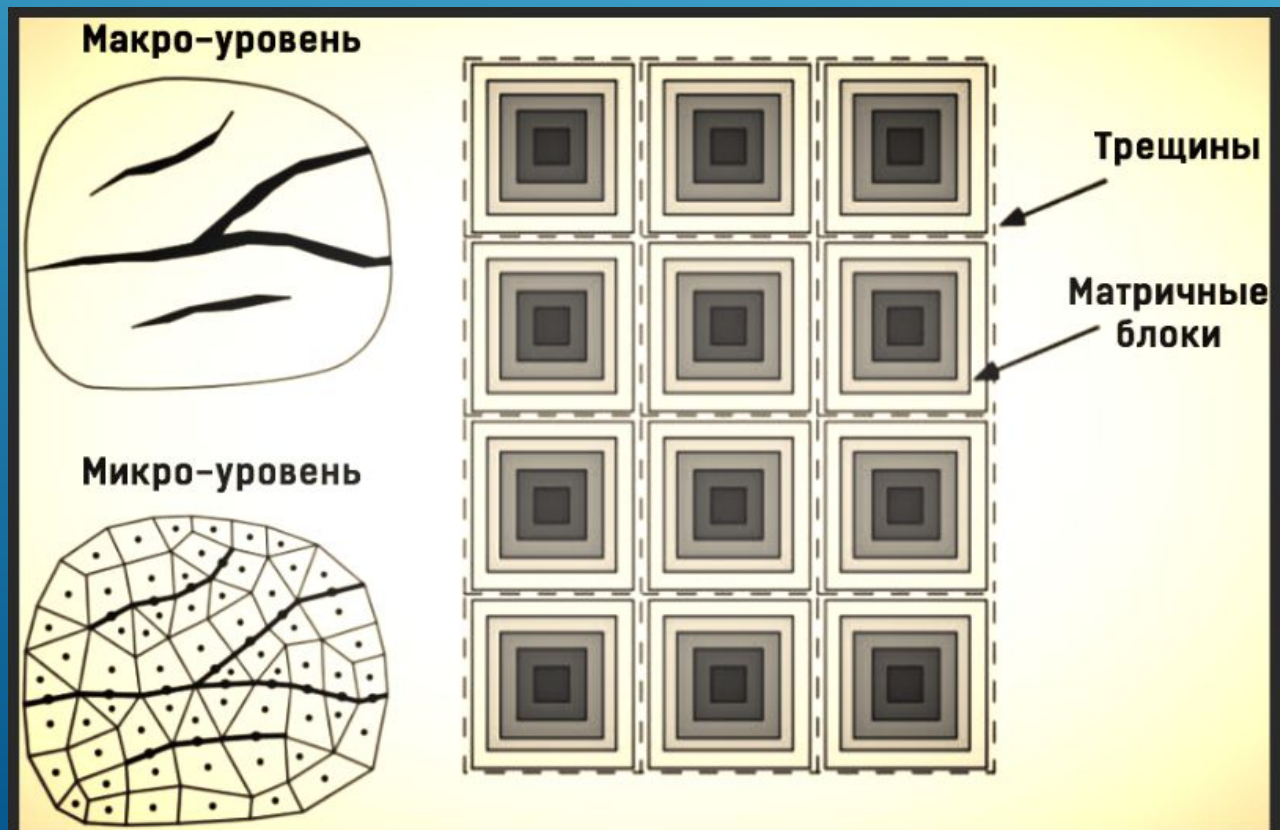
# ВОЗДЕЙСТВИЕ «ТЕРМИЧЕСКОГО ШОКА»

- ▶ Были проведены эксперименты с воздействием жидкого азота на вещества



# ОБРАЗОВАНИЕ ТРЕЩИН И ВЛИЯНИЕ НА ПРОНИЦАЕМОСТЬ

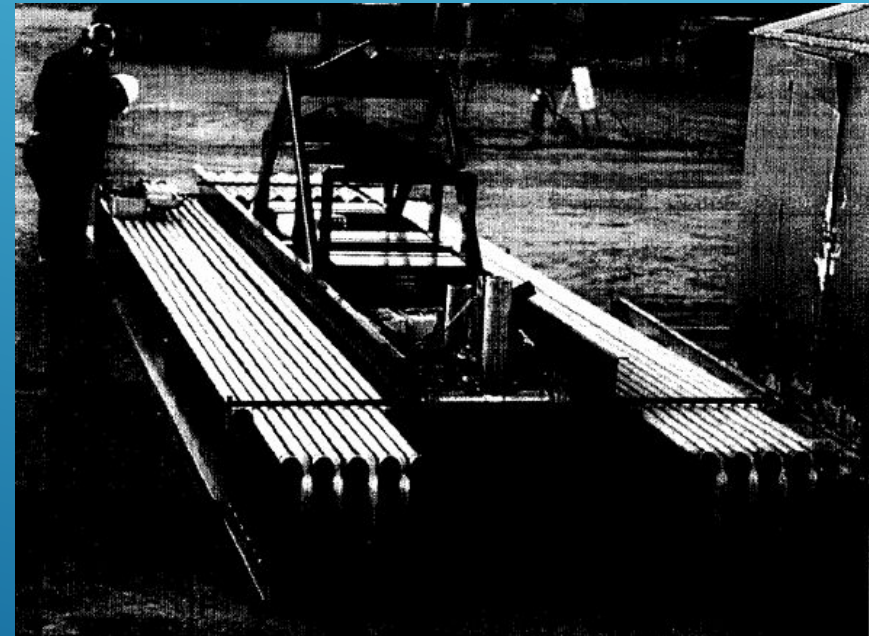
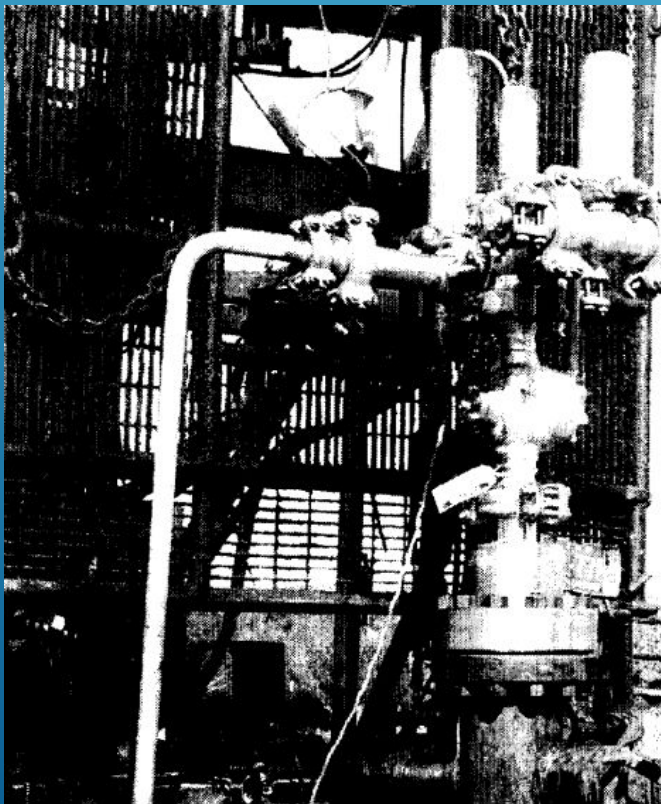
- ▶ «Термический шок» создаёт систему трещин и улучшает проницаемость, но улучшение зависит от давления.





# ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ(ИСПЫТАНИЯ)

В 1994 году, в США, были проведены пилотные испытания.



# ПОЛУЧЕННЫЕ ДАННЫЕ


	Скважин	Скважин	Скважин	Скважин	Скважин
	а А	а В	а С	а D	а Е
Дебит до закачки азота, м3/сут	2406	2406	2549	1189	481
Дебит после закачки азота, м3/сут	2832	2406	2690	1699	170

	Скважин	Скважин	Скважин	Скважин	Скважин
	а А	а В	а С	а D	а Е
Стоимость мероприятия, \$	37300	42000	86300	59000	43300
Объём закаченного ж. азота, м <sup>3</sup>	21	40	95	50	42

# ПЛЮСЫ (ОЖИДАЕМЫЕ)

- ▶ Наиболее экологически чистый способ интенсификации
- ▶ безводный, легко испаряется, поэтому не изменяет фазовые проницаемости, кроме того не воздействует на глины, которые могут сильно разбухать от воздействия воды
- ▶ не ограничен водными ресурсами;
- ▶ создаёт разветвлённую систему трещин, не повреждая матрицу породы;
- ▶ эффект Лейбенфроста позволяет сильно расширить трещины;
- ▶ должен быть эффективен в применении к метану угольных пластов, к расчленённым и неоднородным сланцам газа и нефти.

# МИНУСЫ

- ▶ Дороговизна жидкого азота, и всей процедуры;
  - ▶ - проблема доставки проппанта. Азот жидкий маловязкий, поэтому требуется лёгкий проппант, со специальной оболочкой;
  - ▶ - воздействие холода на скважины;
  - ▶ - слабая изученность;
- 



# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учитывая уменьшение количества традиционных месторождений углеводородов, и открытие сланцевых, считается, что крио-разрыв крайне перспективная, но малоизученная технология. Кроме того, это относится к регионам западного Китая, где отсутствуют водные ресурсы, но присутствует большое количество сланцев. Также это относится к странам (Германия, Франция), где ГРП запрещён, но имеются сланцы, в этом случае криогенный разрыв смотрится методом, который можно и нужно применить.