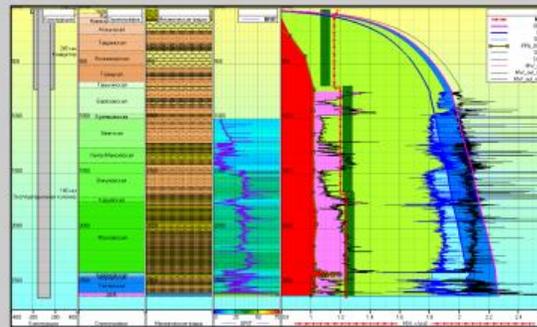
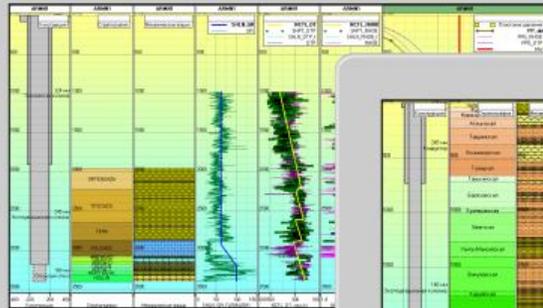
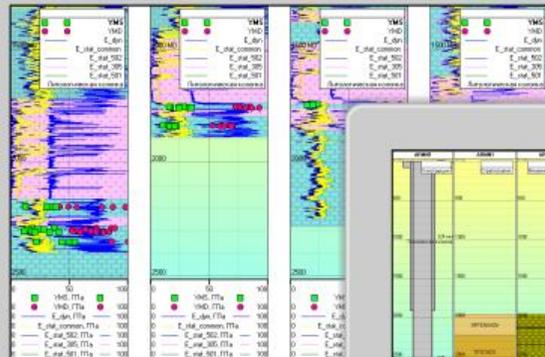
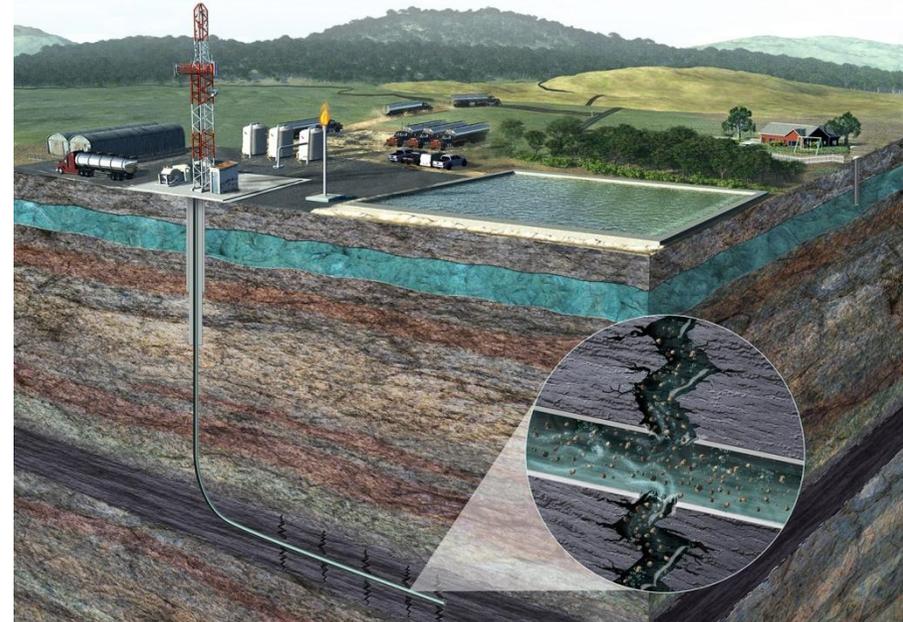


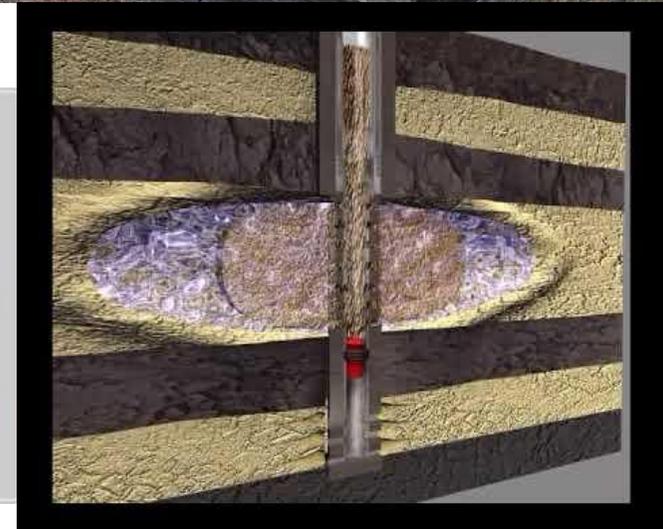
# Особенности геомеханических исследований керн для сопровождения дизайна ГРП

## Актуальность работы:

- Информация об упруго-прочностных свойствах горных пород необходима для качественного дизайна ГРП
- Для получения достоверных данных, необходимо выполнять лабораторные исследования на реальном керновом материале.

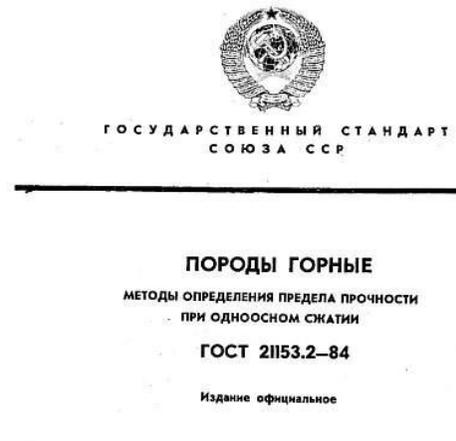
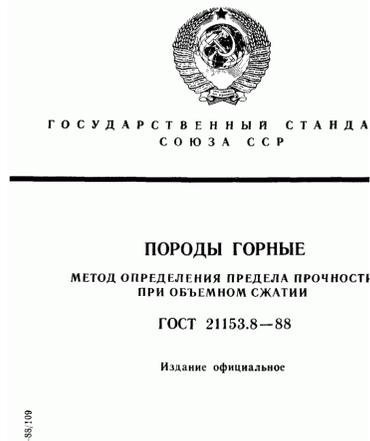


Дизайн ГРП



# Определяемые параметры и нормативные документы

- пределы прочности,
- пределы упругости,
- модуль Юнга,
- коэффициент Пуассона,
- модуль сдвига,
- модуль объемной упругости,
- угол внутреннего трения,
- сцепление,
- объемная сжимаемость,
- сжимаемость порового пространства,
- сжимаемость скелета,
- параметр Био



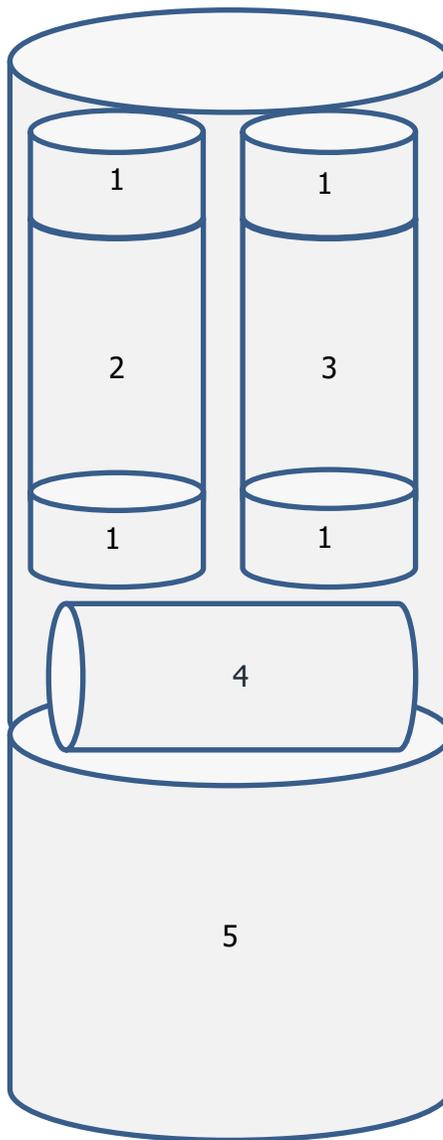
Устаревшие ГОСТ и методики, разработанные лабораториями для внутреннего использования

# Отбор образцов для исследований

1,2,3 - образцы с перпендикулярной ориентацией оси цилиндра относительно горизонтальной поверхности.

4 - образец с параллельной ориентацией оси цилиндра относительно горизонтальной поверхности.

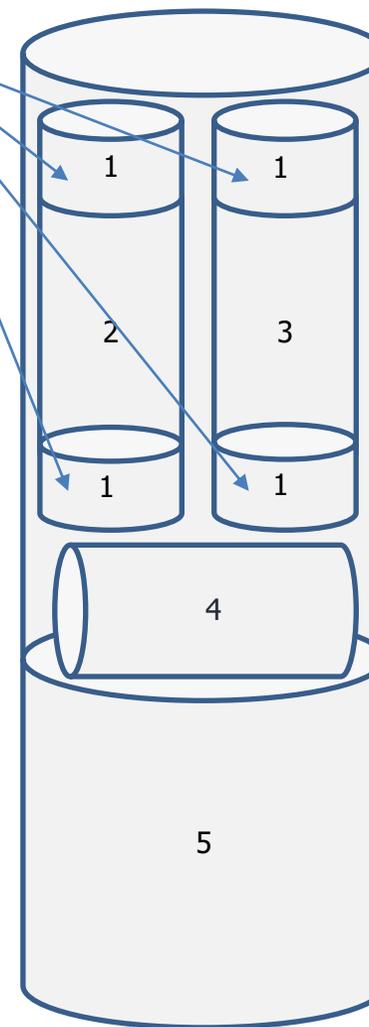
5- полноразмерный образец



# Порядок проведения исследований

Определение параметров для построения паспорта прочности (угол внутреннего трения  $\varphi$  и сцепление  $C$ )

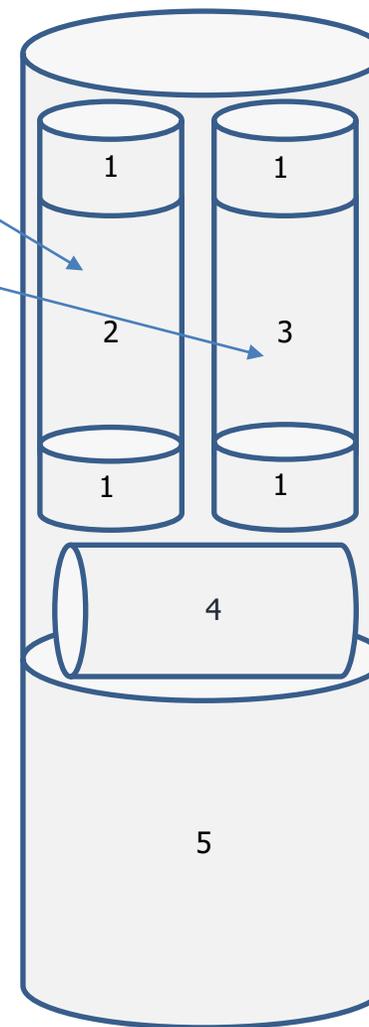
1 Предел прочности при одноосном растяжении непрямым методом «Бразильский тест»



# Порядок проведения исследований

Определение параметров для построения паспорта прочности (угол внутреннего трения  $\varphi$  и сцепление  $C$ )

- 1 Предел прочности при одноосном растяжении непрямым методом «Бразильский тест»
- 2 Предел прочности при объемном сжатии с максимальным значением бокового обжима
- 3 Предел прочности при объемном сжатии с боковым обжимом 150% от максимального значения



# Порядок проведения исследований

Определение параметров для построения паспорта прочности (угол внутреннего трения  $\varphi$  и сцепление  $C$ )

Определение упругих модулей на стандартных образцах керна при многостадийном сжатии

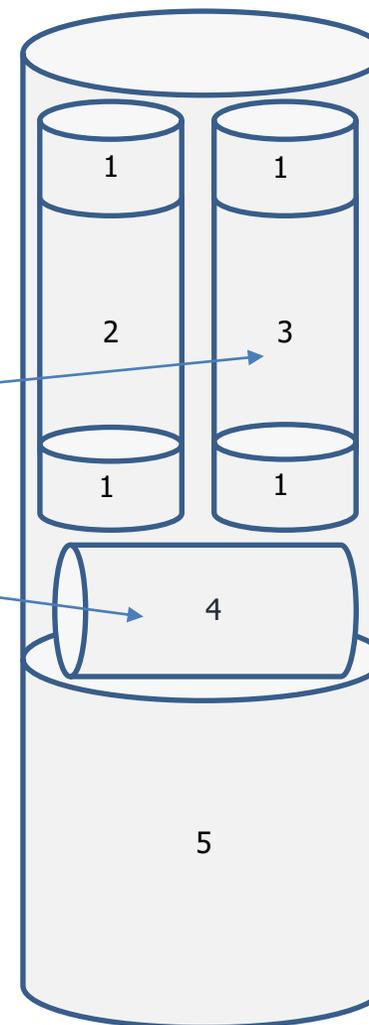
1 Предел прочности при одноосном растяжении непрямым методом «Бразильский тест»

2 Предел прочности при объемном сжатии с максимальным значением бокового обжима

3 Предел прочности при объемном сжатии с боковым обжимом 150% от максимального значения

3 Объемная сжимаемость  
Сжимаемость порового пространства  
Сжимаемость скелета  
Параметр Био

4 Предел прочности при объемном сжатии ( $\sigma_{осж}$ )  
Предел упругости ( $\sigma_{упр}$ )  
Модуль Юнга ( $E_{стат}$ ,  $E_{дин}$ )  
Коэффициент Пуассона ( $\nu_{стат}$ ,  $\nu_{дин}$ )  
Модуль Сдвига ( $G_{стат}$ ,  $G_{дин}$ )  
Модуль объемной упругости ( $K_{стат}$ ,  $K_{дин}$ )



# Порядок проведения исследований

Определение параметров для построения паспорта прочности (угол внутреннего трения  $\phi$  и сцепление  $C$ )

Определение упругих модулей на стандартных образцах керна при многостадийном сжатии

Определение упругих модулей на полноразмерных образцах керна при многостадийном сжатии

1 Предел прочности при одноосном растяжении непрямым методом «Бразильский тест»

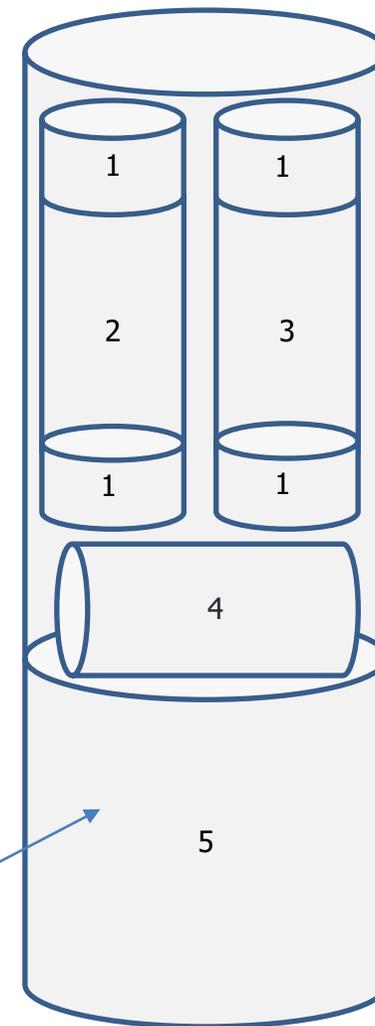
2 Предел прочности при объемном сжатии с максимальным значением бокового обжима

3 Предел прочности при объемном сжатии с боковым обжимом 150% от максимального значения

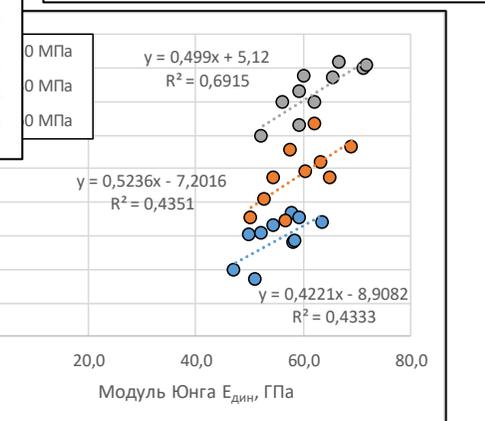
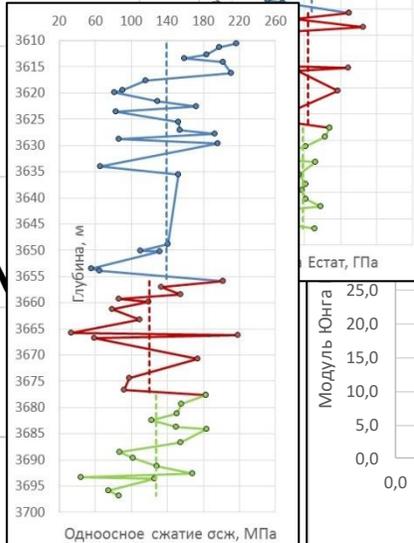
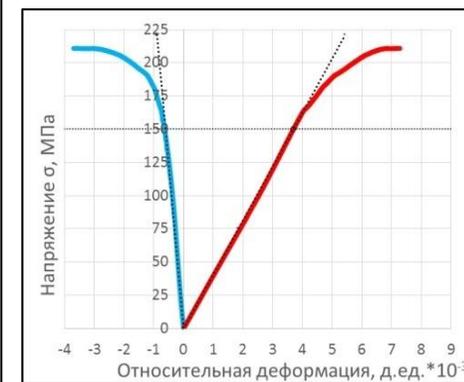
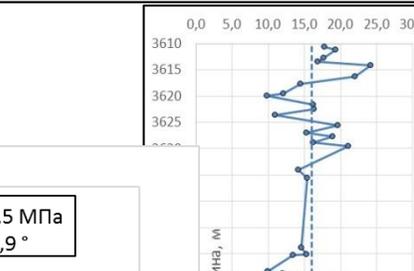
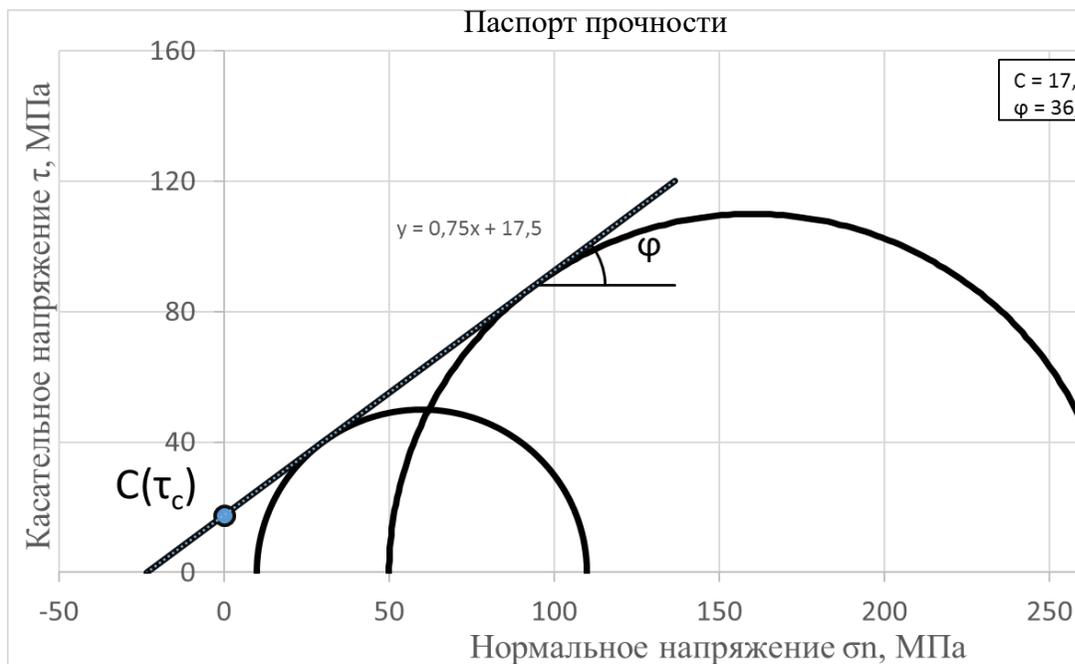
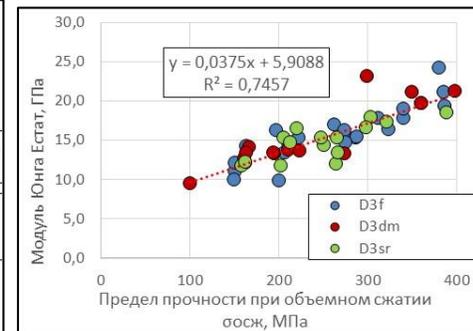
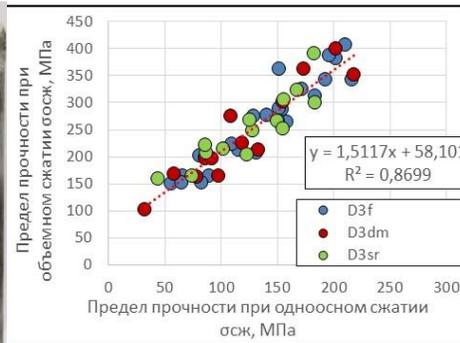
3 Объемная сжимаемость  
Сжимаемость порового пространства  
Сжимаемость скелета  
Параметр Био

4 Предел прочности при объемном сжатии ( $\sigma_{сж}$ )  
Предел упругости ( $\sigma_{упр}$ )  
Модуль Юнга (Естат, Един)  
Коэффициент Пуассона ( $\nu_{стат}$ ,  $\nu_{дин}$ )  
Модуль Сдвига ( $G_{стат}$ ,  $G_{дин}$ )  
Модуль объемной упругости ( $K_{стат}$ ,  $K_{дин}$ )

5 Объемная сжимаемость  
Сжимаемость порового пространства  
Сжимаемость скелета  
Параметр Био  
Предел прочности при объемном сжатии ( $\sigma_{сж}$ )  
Предел упругости ( $\sigma_{упр}$ )  
Модуль Юнга (Естат, Един)  
Коэффициент Пуассона ( $\nu_{стат}$ ,  $\nu_{дин}$ )  
Модуль Сдвига ( $G_{стат}$ ,  $G_{дин}$ )  
Модуль объемной упругости ( $K_{стат}$ ,  $K_{дин}$ )



# Примеры отчетных данных



# Испытания в режиме многостадийного объемного сжатия



Установка трехосного сжатия ПИК УИДК М

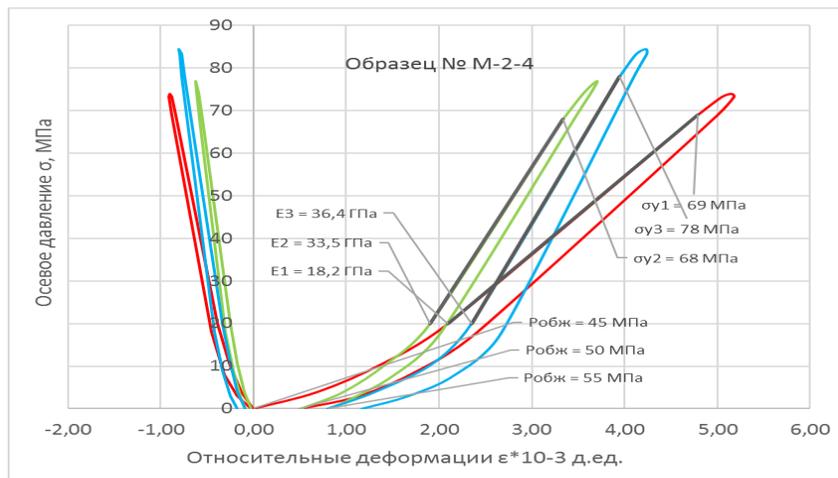
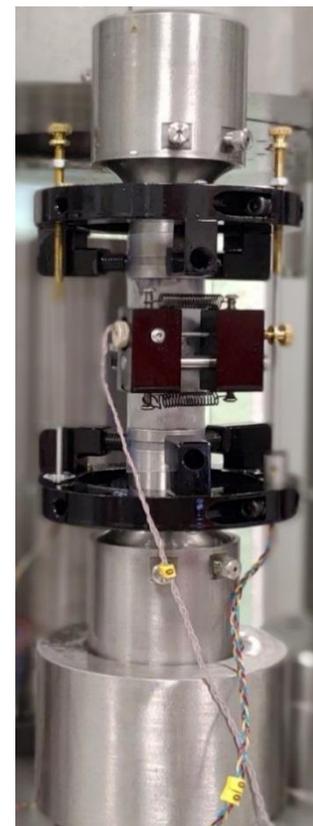


Схема проведения многостадийных исследований



Оснастка для проведения теста на многостадийное трехосное сжатие

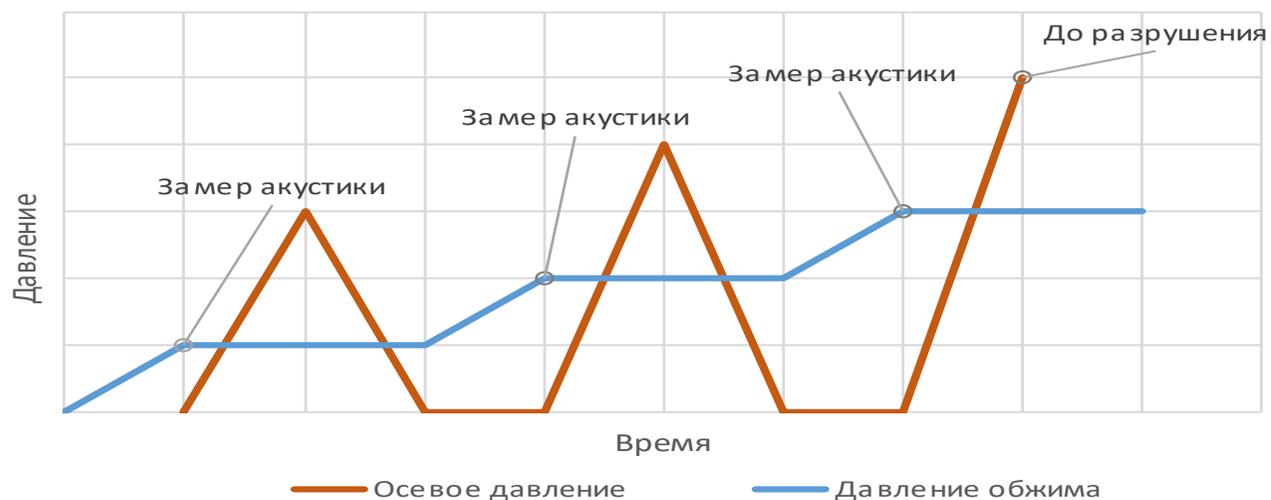


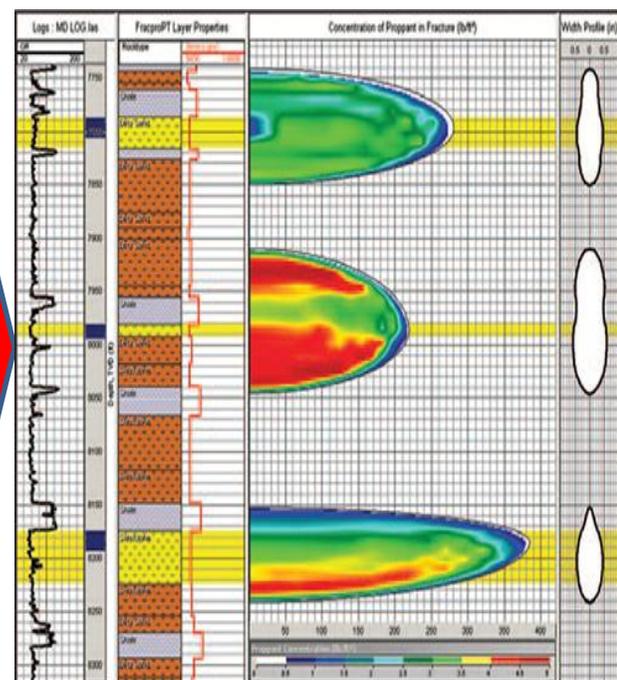
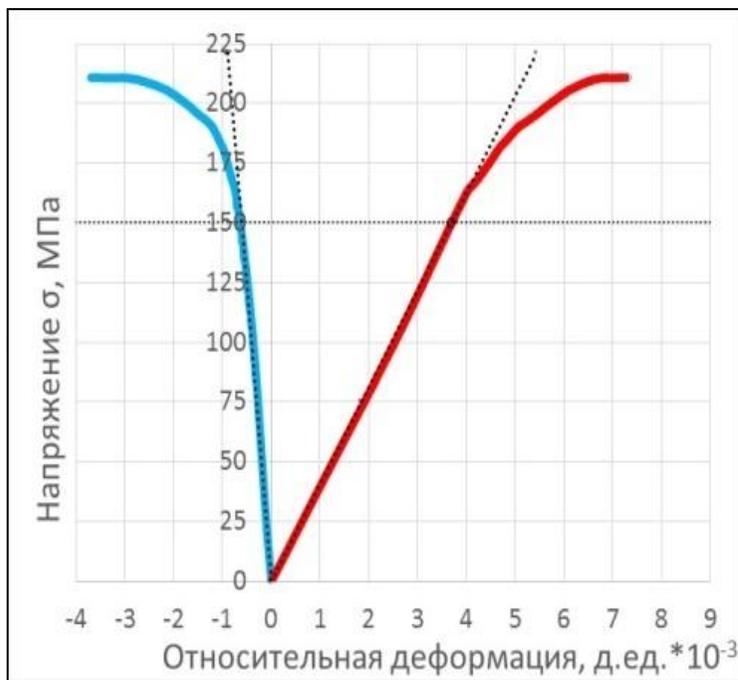
Схема проведения многостадийного эксперимента



Образец после проведения теста на многостадийное трехосное сжатие

# Заключение

Рекомендации, описанные в данной работе, могут быть использованы для проведения исследований по определению упруго-механические свойств горных пород в лабораторных условиях для обеспечения дизайна ГРП, сопровождения строительства скважин и построения геомеханических моделей месторождения.





**Всегда в движении!**