



II студенческая научная конференция «Технологии нефтегазовых месторождений»,
Гомель, 27 октября 2023 года
Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого

«Определение комплекса механических свойств горных пород дюрометрическим методом»



Бочаров Никита, группа НР-41
bocharov1401.nikita@gmail.com

Актуальность

Репрезентативные результаты керновых испытаний повышают достоверность геомеханических исследований. Коллекции керновых образцов могут быть достаточно разнородными. Это особенно заметно при исследовании трещинно-каверновых коллекторов, это существенным образом влияет на точность результатов испытаний по стандартным методикам. Ввиду ограниченности кернового материала из глубоких скважин, а также из-за трудоемкости стандартного комплекса исследования керна становится актуальной задача разработки методик, позволяющих сохранить исходный образец, сократить время исследований, а также получить уточненную оценку необходимой информации о механических свойствах горных пород.

К таким методиками относятся индентирование и скретчирование.

Цель работы

Цель работы – установить возможность испытания горных пород дюрометрическим методом с целью получения комплекса важнейших геомеханических характеристик горных пород.

Результаты исследования

Известен способ определения предела прочности на одноосное сжатие горных пород методом индентирования [1]. В результате углубленного изучения телеметрических данных испытания индентирования была выработана методика расчета угла внутреннего трения горной породы. На основании значения предела прочности на одноосное сжатие и угла внутреннего трения разработана концепция построения паспорта прочности горной породы (рисунок 2) расчетным методом [2]. Затем из паспорта прочности находят величину сцепления и значение предела прочности при растяжении.

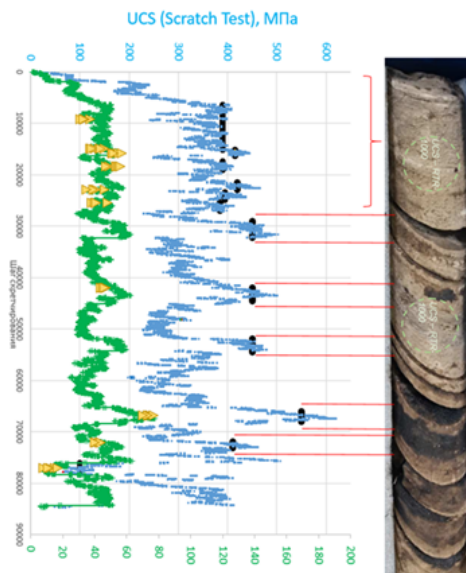


Рисунок 1 – Последовательность получения синтетического каротажа распределения значений статического модуля Юнга на основании результатов скретчирования керна с тонкочередующимися пропластками



Рисунок 2 – Пример построения паспорта прочности горной породы по авторской методике

За счет незначительной области контакта индентора с породой, возможно проведение испытания на одном и том же образце стандартного размера не менее 10 раз. Данный факт позволяет получить для каждого из определяемых параметров выборку данных, удовлетворяющую требованиям статистики.

Возможность отбора порошкообразных проб с место индентирования, с последующим определением минерального состава методом рентгеновской дифракции, позволяет привязать полученный мех. свойства к конкретной литологической разности.

Заключение

Таким образом, за счет высокой оперативности и точности определения упруго-прочностных характеристик горных пород дюрометрическим методом сокращается число кейсов, ожидающих входные данные для геомеханического моделирования. А также появляется возможность охватить испытанием больший объем керна, что при интеграции со склерометрическими исследованиями (Scratch-Test) позволит получить более представительные данные о механических свойствах всего изучаемого разреза (рисунок 1). Данный факт является существенным преимуществом предлагаемой методики, например, с целью повышения эффективности создания дизайна ГРП.

Список литературы

1. Способ определения предела прочности на сжатие образца горной породы : Патент 23260 Респ. Беларусь : МПК (2006.1) G01N 3/32 / И.Н. Степанкин, А.В. Халецкий, В.М. Ткачев, Р.Е. Гутман ; дата публ.: 30.12.2020.
2. Способ построения паспорта прочности горных пород: заявка на изобр. ВУ а 20230182 / В.М. Ткачев, Н.В. Бочаров, Гутман Р.Е. и др. – Оpubл. 30.10.2023.