

**Тема: «Физико-механические
свойства горных пород».**

Цель:

Изучить основные физико-механические свойства горных пород, которые влияют на процесс бурения скважин.

Основные физико – механические свойства горных пород влияющие на процесс бурения скважин :

Упругость

*способность деформируемого тела
восстанавливать первоначальную форму и
объём после снятия нагрузки.*

Упругость также характеризуется
отскакиванием ударяющего инструмента
(долота) от породы.

Упругие свойства в той или иной степени
присущи всем породам.

Пластичность

способность пород изменять свою форму (деформироваться) под воздействием приложенных сил, при этом порода получает остаточную деформацию.

Большинство минералов и твердых скальных пород практически не дает остаточной деформации, так как разрушение их происходит раньше, чем начинают проявляться пластичные свойства.

Большинство породоразрушающих минералов являются телами уруго-хрупкими т.е подчиняются закону Гука и разрушаются, когда напряжение достигает предела упругости.

Вспомните и запишите закон Гука.

Твердость

способность горной породы оказывать сопротивление проникновению в неё другого твердого тела, не получающего остаточных деформаций.

Это одно из наиболее важных свойств горных пород, определяющее величину внедрения резцов бурового инструмента и существенно влияющее на механическую скорость бурения скважины.

Относительная твердость минералов в геологии определяется по шкале Мооса приведена в *табл. 1*

Таблица 1. Относительная твёрдость минералов по шкале

| Минералы | Твёрдость | Способ определения твёрдости |
|-----------------|-----------|---|
| Тальк | 1 | Легко чертится ногтем |
| Каменная соль | 2 | Чертится ногтем |
| Кальцит | 3 | Легко чертится ножом |
| Плавиновый шпат | 4 | Чертится стеклом. Ножом чертится под небольшим давлением |
| Апатит | 5 | Чертится стеклом. Ножом чертится под небольшим давлением |
| Ортоклаз | 6 | Ножом не чертится. Слегка царапает стекло |
| Кварц | 7 | Легко царапает стекло |
| Топаз | 8 | Легко царапает стекло |
| Корунд | 9 | Легко царапает стекло |
| Алмаз | 10 | Легко царапает стекло |

Твердость в бурении

На основании многочисленных исследований Л. А. Шрейнер предложил классификацию горных пород, отличающуюся от шкалы твердости Мооса тем, что она наиболее полно учитывает основные физико-механические свойства горных пород, которые влияют на процесс бурения (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Классификация горных пород по Шрейнеру

| Группа | Категория | Твердость, МПа |
|--------|-----------|----------------|
| I | 1 | 0,5... 1,0 |
| | 2 | 1,0... 2,5 |
| | 3 | 2,5... 5,0 |
| | 4 | 5... 10 |
| | 5 | 10... 15 |
| | 6 | 15... 20 |
| II | 7 | 20... 30 |
| | 8 | 30... 40 |
| | 9 | 40... 50 |
| | 10 | 50... 60 |
| III | 11 | 60... 70 |
| | 12 | более 70 |

К I группе относятся породы, не дающие общего хрупкого разрушения (слабо сцементированные пески, суглинки, известняк-ракушечник, мергели, глины с частыми прослоями песчаников, мергелей и т.п.). Ко II группе относятся упругопластичные породы (сланцы, доломитизированные известняки, крепкие ангидриты, доломиты, конгломераты на кремнистом цементе, кварцево-карбонатные породы и т.п.). К III группе относятся упругохрупкие, в основном изверженные, и метаморфические породы.

Абразивность

способность горных пород влиять на износ забойного инструмента при бурении скважин.

Абразивными свойствами обладают породы, сложенные зернами твердых минералов, сцементированными менее прочным материалом.

Наиболее высокими абразивными свойствами обладают кварцевые песчаники.

Буримость

совокупность свойств горной породы и в частности её способность сопротивляться проникновению бурового инструмента.

Буримость — ни что иное, как совокупность множества переменных, часть из которых определяется техническими и технологическими факторами, а другая часть — факторами природными.

Буримость зависит от физико-механических свойств грунта, от формы и размеров применяемого породоразрушающего бурового инструмента, а также от материала, из которого он изготовлен.

Домашнее задание:

- 1) Готовится к фронтальному опросу по опорному конспекту.
- 2) Изучить и составить краткий конспект способа определения твердости по методу Шрейнера.
- 3) Изучить и составить таблицу классификации горных пород по буримости.
- 4) Самостоятельная работа на тему: «Основные закономерности разрушения горных пород».