

**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».