

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
Институт природных ресурсов  
Кафедра бурения скважин



# Технология бурения нефтяных и газовых скважин

*Курс  
лекций*

**Автор: Епихин А.В.  
ст. преп. каф. бурения скважин**

Томск-2015 г.



## Лекция №9

- ***Осевая нагрузка: значение, зависимость от других параметров, влияние на механическую скорость бурения***
- ***Проектирование и расчет осевой нагрузки для сооружения скважины***
- ***Частота вращения инструмента: значение, зависимость от других параметров, влияние на механическую скорость бурения***
- ***Проектирование и расчет частоты вращения породоразрушающего инструмента для сооружения скважины***
- ***Расход бурового раствора: значение, зависимость от других параметров, влияние на механическую скорость бурения***
- ***Проектирование и расчет расхода бурового раствора для сооружения скважины***



## **ТЕМА 1.**

# ***Параметры режима бурения и их влияние на процесс бурения***



# Что такое режим бурения?





# Что такое режим бурения?

**Режим бурения скважины** - это совокупность факторов, влияющих на показатели бурения, задаваемые, поддерживаемые и регулируемые в процессе углубления забоя.

Оптимальный

Оптимальным называют режим, установленный с учетом геологического разреза и максимального использования имеющихся технических средств для получения высоких количественных и качественных показателей при минимальной стоимости 1 м проходки.

Специальный

Специальным называют режим, установленный для забуривания второго ствола и последующего бурения в осложненных условиях, при обвалах, высоком пластовом давлении, поглощениях жидкости, изменении направления оси скважины, отборе керна и др.





# Какие бывают параметры режима бурения?







# Какие бывают параметры режима бурения?

Осевая нагрузка на долото

Частота вращения долота

Расход промывочной жидкости

Свойства промывочной жидкости

Вспомогательный:  
крутящий момент на ключе





# Что определяют параметры режима бурения?

Осевая нагрузка на долото

Частота вращения долота

Расход промывочной жидкости

Свойства промывочной жидкости

Вспомогательный:  
крутящий момент на ключе







# Что определяют параметры режима бурения?



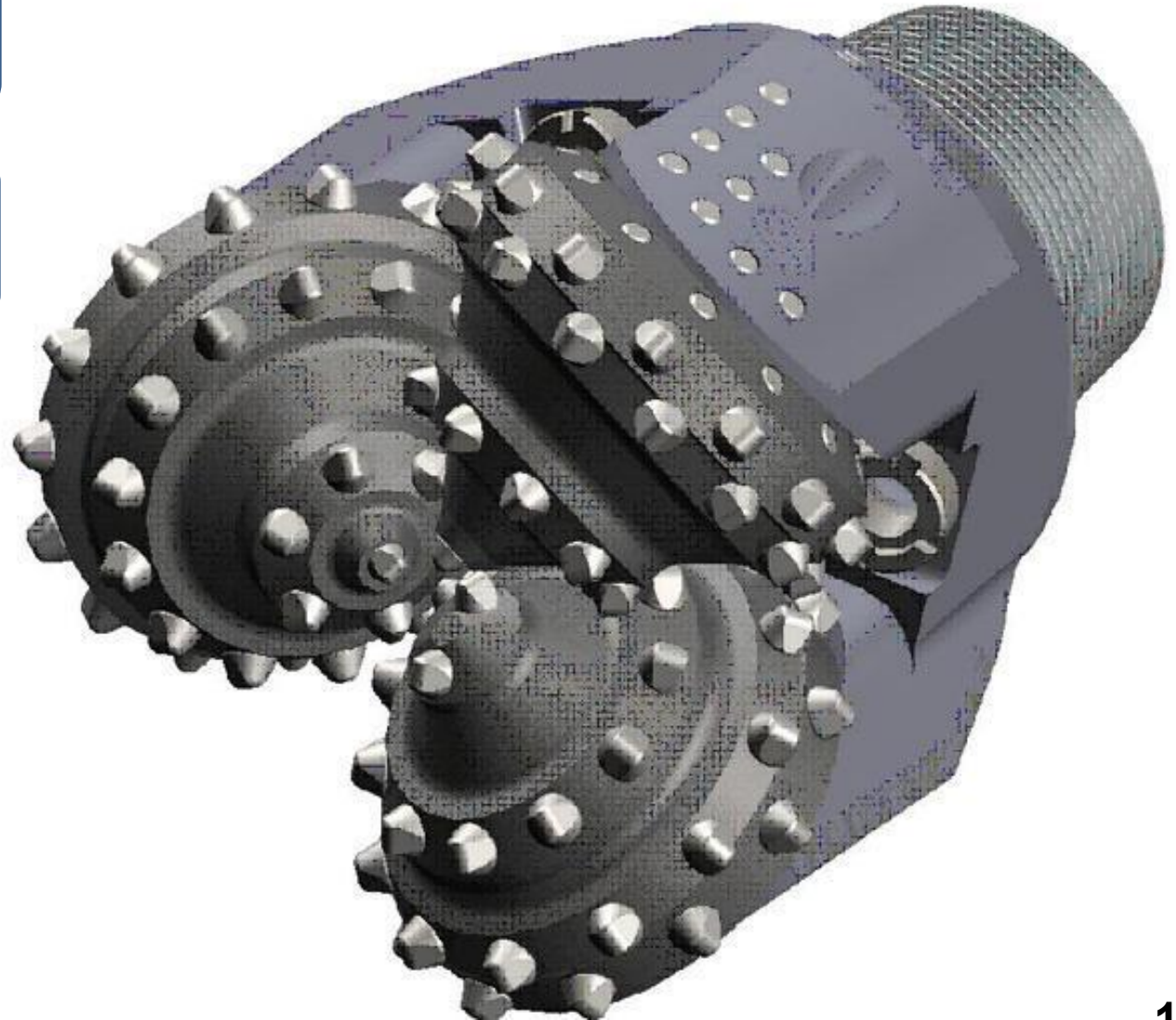


# Осевая нагрузка на долото

За счет чего создается и как регулируется?

Чем измеряется?

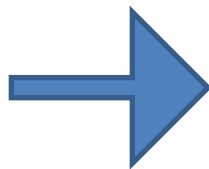
Как влияет на механическую скорость бурения?





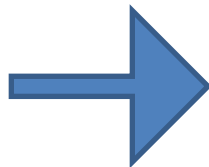
# Осевая нагрузка на долото

За счет чего создается и как регулируется?



Создается за счет веса КНБК (УБТ).  
Регулируется за счет не полного разгружения на забой (подвешивание на крюке).

Чем измеряется?



**КИА на поверхности: ГИВ.**

**Забойные датчики:**

- Механические (тензодатчики);
- Гидравлические (по колебаниям давления в ЦС).



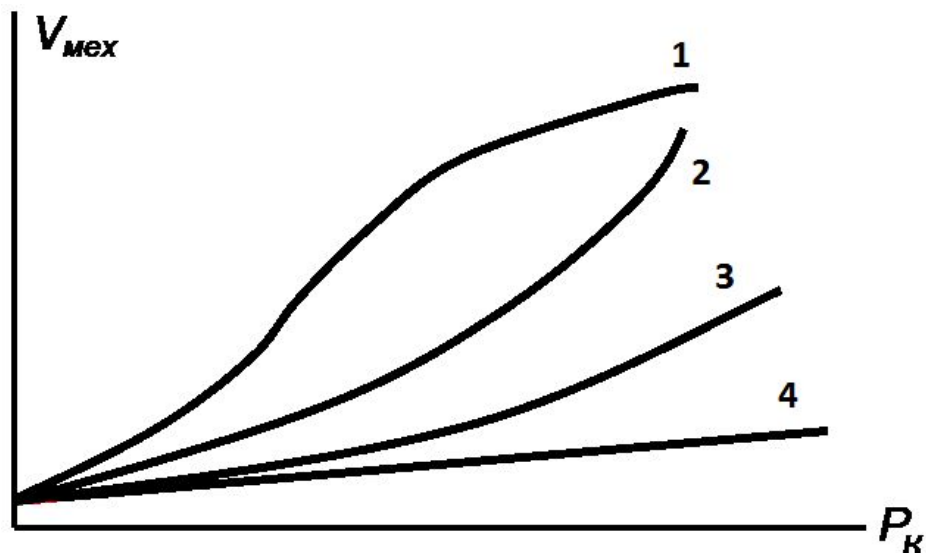
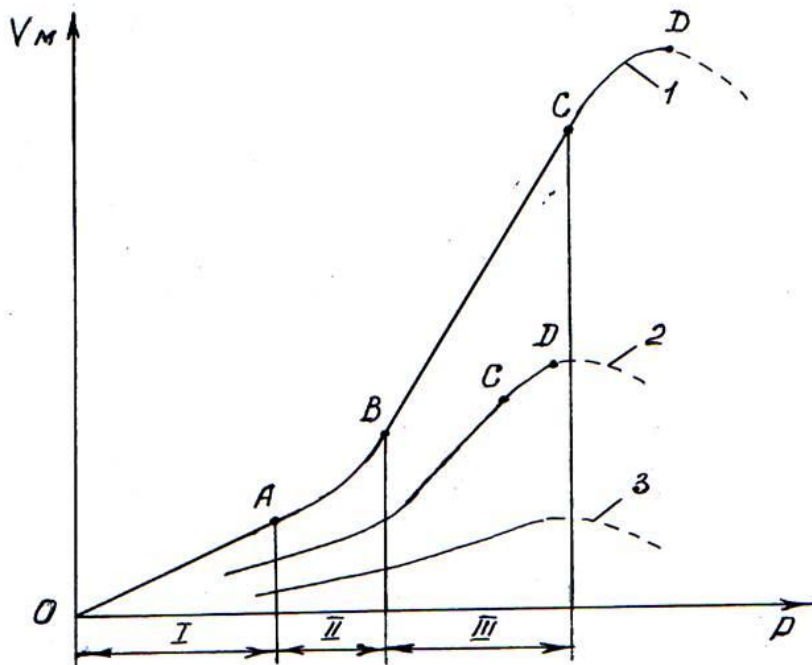


# Осевая нагрузка на долото

Как влияет на механическую скорость бурения?

**Чем ограничивается:**

- Устойчивостью долота;
- Размером вооружения.



Зависимость механической скорости от величины осевой нагрузки при разрушении различных категории горных пород: 1- мягкие породы; 2 – средней твердости; 3 – твердые породы; 4 – крепкие породы

Зависимость механической скорости от величины осевой нагрузки при разрушении различных категории горных пород: 1- совершенная очистка; 2 – несовершенная очистка; 3 – плохая очистка





# Частота вращения инструмента

За счет чего создается и как регулируется?

Чем измеряется?

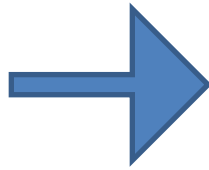
Как влияет на механическую скорость бурения?





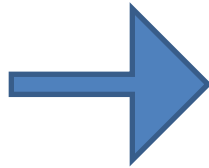
# Частота вращения инструмента

За счет чего создается и как регулируется?



Создается за счет привода долота (забойный двигатель, верхний привод, ротор, РУС).  
Регулируется за счет регулирования отбора мощности от привода.

Чем измеряется?



**КИА на поверхности:** тахометры.  
**Забойные датчики:**  
-Механические (тахогенератор);  
-Акустические.



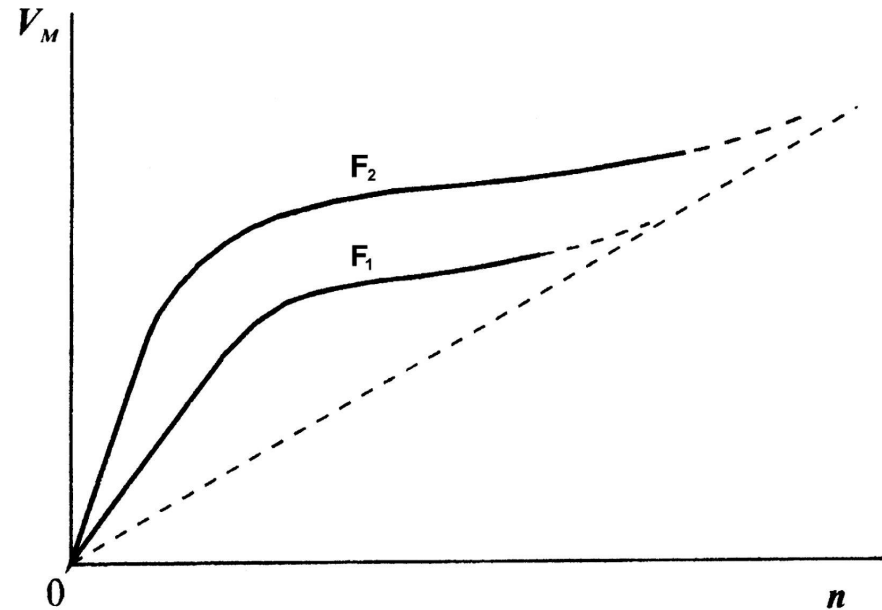


# Частота вращения инструмента

Как влияет на механическую скорость бурения?

**Чем ограничивается:**

- Устойчивостью долота;
- Временем контакта с забоем.



Зависимость механической скорости от частоты вращения инструмента





# Расход бурового раствора

За счет чего создается и как регулируется?

Чем измеряется?

Как влияет на механическую скорость бурения?

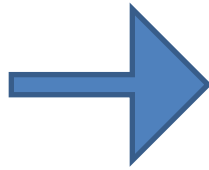






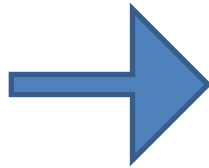
# Расход бурового раствора

За счет чего создается и как регулируется?



Создается и регулируется за счет технических возможностей бурового насоса

Чем измеряется?



**КИА на поверхности:** расходомеры.  
**Забойные датчики:**  
- Гидравлические (турбины, манометры и т. п.)



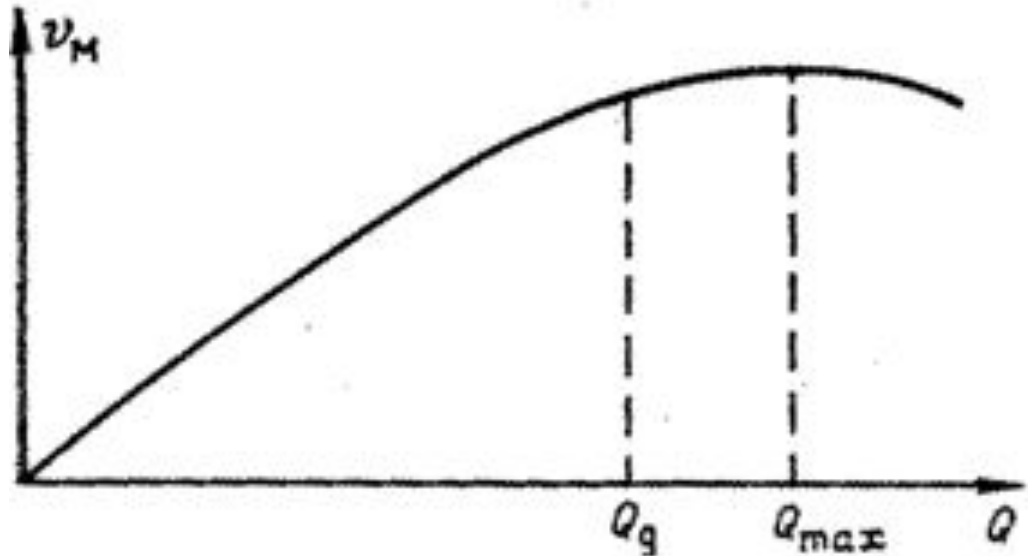


# Расход бурового раствора

Как влияет на механическую скорость бурения?

## Чем ограничивается:

- Производительностью насосов;
- Возможностью создания гидравлической подушки;
- Условиями работы забойных двигателей;
- Условиями недопущения гидроразрыва.



*Зависимость механической скорости от расхода бурового раствора*



# Параметры бурового раствора

Плотность

Условная вязкость

Водоотдача

СНС

Содержание  
твердых примесей

ДНС

pH





# Параметры бурового раствора

Плотность

определяет гидростатическое давление на забой и стенки скважины столба бурового раствора. Не должна превышать давления гидроразрыва и давление поглощения пласта.

Условная вязкость

величина характеризующая сопротивление течению и, в тоже время, определяющая эффективность очистки забоя. Должна находиться в зоне оптимальных значений.

Водоотдача

величина количества фильтрата бурового раствора, выделяющегося при создании нагрузок на буровой раствор. Должна быть минимальна.

СНС

усилие, при котором начинается разрушение структуры, отнесенное к единице площади. Должно быть минимальным, но достаточным для удержания шлама в растворе.

Содержание  
твердых примесей

количество твердых примесей в буровом растворе. Должно быть минимальным. Характеризует абразивную составляющую бурового раствора.

ДНС

динамическое напряжение сдвига. С ростом показателя растет выносная способность бурового раствора при всех прочих равных условиях.

pH

щелочность бурового раствора. С ростом показателя растет опасность неустойчивости стенок скважины, снижение естественной проницаемости пластов, химическое диспергирование глин.





# Вопросы для самопроверки

1. Что такое режим бурения?
2. Что такое оптимальный режим бурения?
3. Что такое специальный режим бурения?
4. Параметры режима бурения.
5. Что определяют параметры режима бурения?
6. За счет чего создается осевая нагрузка на долото?
7. Чем измеряется осевая нагрузка на долото?
8. Как зависит механическая скорость бурения от осевой нагрузки?
9. За счет чего создается частота вращения долота?
10. Чем измеряется частота вращения долота?
11. Как зависит механическая скорость бурения от частоты вращения долота?
12. За счет чего создается расход бурового раствора?
13. Чем измеряется расход бурового раствора?
14. Как зависит механическая скорость бурения от расхода бурового раствора?
15. Параметры бурового раствора и их назначение.
16. Технология проектирования осевой нагрузки.
17. Технология проектирования частоты вращения инструмента.
18. Технология проектирования расхода бурового раствора.
19. Технология расчета параметров бурового раствора.

**Спасибо за внимание!!!**