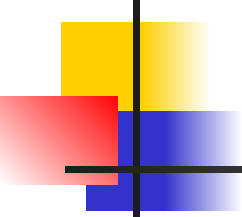
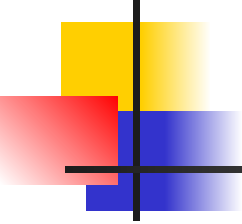


# Обзор современных способов бурения.

## Классификация современных способов бурения.

- 
- Способы бурения классифицируют:
  - - по способу разрушения горных пород.
  - - типу породоразрушающего элемента,
  - - виду передачи энергии долоту,
  - - взаимному положению устьев скважины,
  - - составу и свойствам буровых растворов,
  - - способу промывки,
  - - целям бурения и назначению скважин,
  - - конструкции скважин,
  - - положению оси скважины в пространстве.
- Классификация по способам разрушения:
  - - механический,
  - - гидромеханический,
  - - взрывной,
  - - огневой,
  - - электрогидродинамический,
  - - магнитострикционный и др.



# Механический способ разрушения

---

- **Вращательное бурение**
- **Ударное бурение**



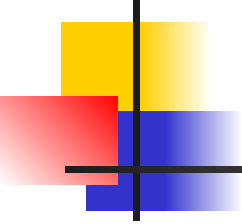
# Вращательное бурение

---

По способу привода долота  
во вращение подразделяется:

- роторное
- бурение забойными двигателями
- Применение верхнего привода

# Бурение забойными двигателями

- 
- 
- турбинное
  - Бурение гидравлическими винтовыми забойными объемными двигателями
  - Бурение электробуром на трубах
  - Бурение электробуром на кабель-канате

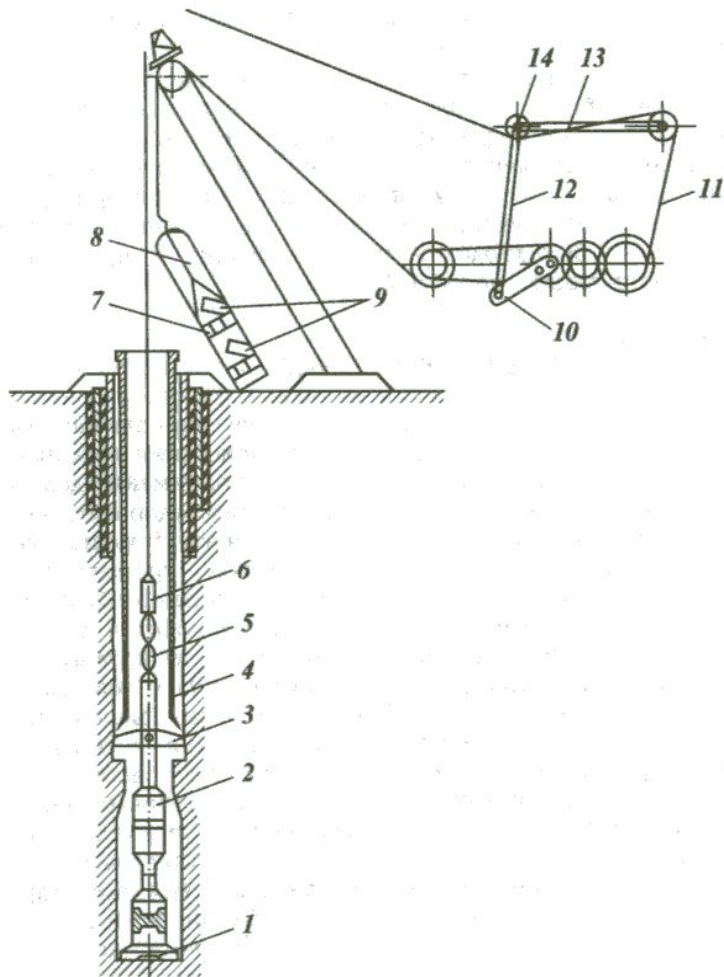


# Ударное бурение

---

- ударно- штанговое
- ударно-канатное

# Схема ударно-канатного бурения

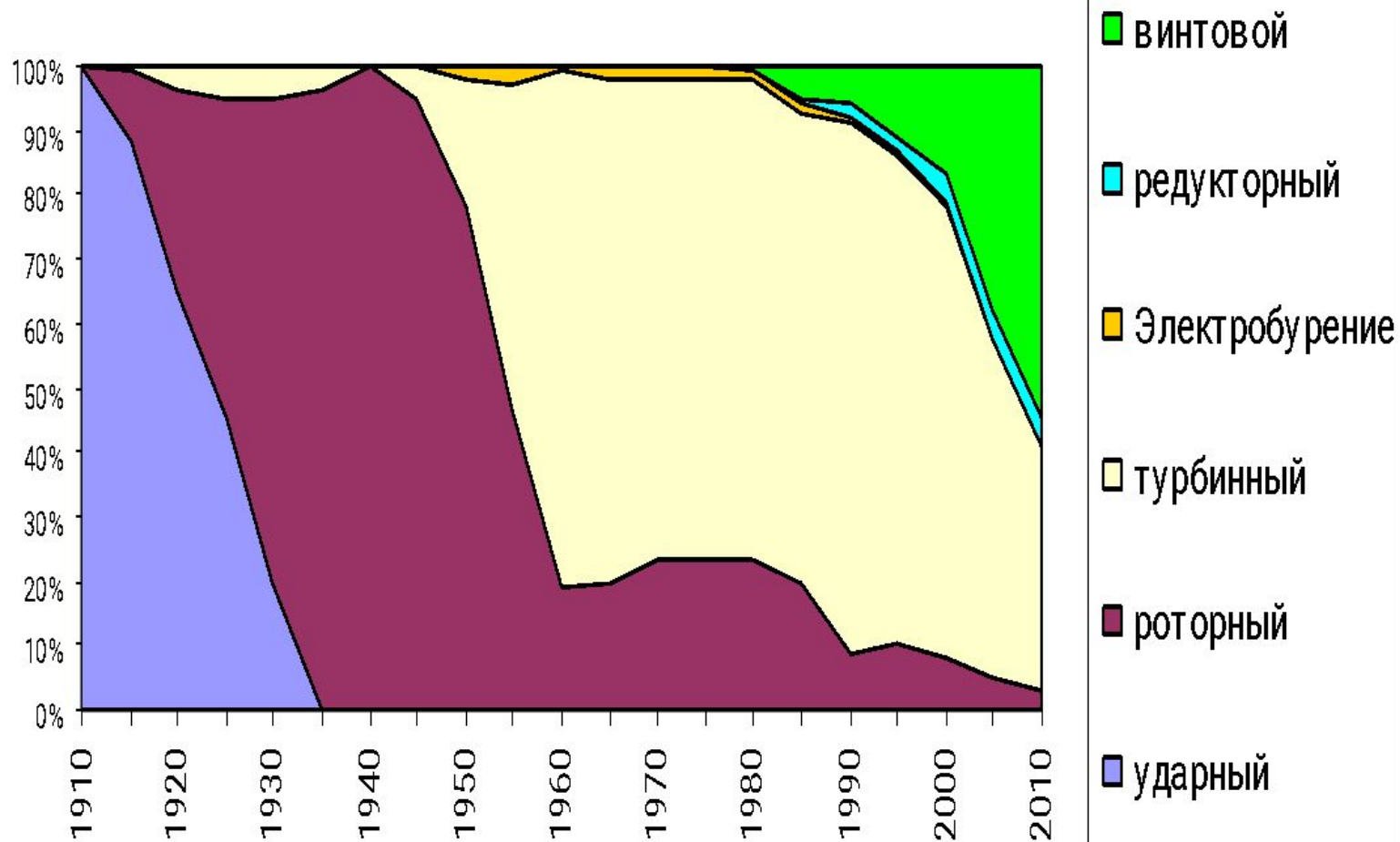


- 1 – долото
- 2 – ударная штанга
- 3 – расширитель
- 4 – обсадная колонна
- 5 – раздвижная штанга (ясс, самопад)
- 6 – канатный замок
- 7, 9 – обратные клапаны
- 8 – желонка
- 10, 12 – кривошипно-шатунный механизм
- 11 – инструментальный канат
- 13 – балансирующая рама
- 14 – оттяжной ролик.

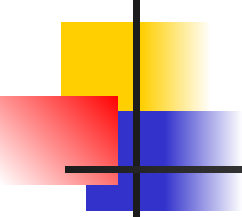


# Способы бурения в России в различное время

Источник - «Oil a Gas Eurasia» №10 2006г ст.63

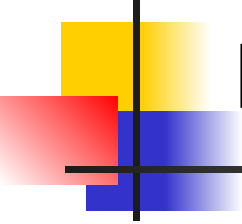






---

# Выбор способа бурения скважин нефтяных и газовых скважин



# Основное требование к выбору способа бурения

---

- - обеспечение успешной проводки ствола скважины при возможных осложнениях с высокими технико-экономическими показателями.

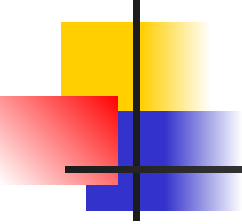


# Предварительно анализируется

---

- статистический материал по уже пробуренным скважинам или, при их отсутствии, учитываются геолого-технические условия бурения проектируемых скважин, глубины, профиля и конструкции скважины

# Роторный способ бурения

- 
- Применяется при :
  - использовании шарошечных долота с частотой вращения в интервале 35-150 мин<sup>-1</sup>;
  - в мощных толщах пластичных глин, плотных глинистых сланцах и других породах при применении лопастных и трехшарошечных долот с крупными зубцами и большим шагом,



## Применение роторного способа

---

- при высоких скоростях истечения жидкости (90-120 м/с);
- применении утяжеленных буровых растворов ( $\rho \geq 1700 - 1800 \text{ кг/м}^3$ ),
- высоких забойных температур ( $T_{\text{заб}} \geq 150^\circ\text{C}$ );
- продувки забоя воздухом и газо жидкостными смесями.



## Применение роторного способа в условиях Татарстана

---

- При вскрытии продуктивного горизонта для сохранения коллекторских свойств пласта

# Гидравлические забойные двигатели

- Применяют при:
- бурении вертикальных скважин глубиной до 3500 м шарошечными долотами диаметром 190,5 мм и более при  $\rho_{б.р} \leq 1700-1800 \text{ кг/м}^3$ ;



## Применение гидравлических забойных двигателей

---

- алмазными долотами и долотами типа ИСМ, за исключением случаев, когда  $\rho_{б.р} > 1700-1800 \text{ кг/м}^3$ , а  $T_{заб} = 140-150^\circ\text{C}$  (для двигателей, имеющих резиновые детали);
- наклонно направленных скважин;
- в продуктивных пластах при бурении горизонтальными и разветвленно-горизонтальными скважинами;





## Применение гидравлических забойных двигателей

---

- верхних интервалов глубоких скважин большого диаметра (где основной задачей является борьба с искривлением);
- с промывкой аэрированной жидкостью низкой степени аэрации.



# Турбобуры

---

- с высокой частотой вращения (500 мин<sup>-1</sup> и более) применяются на сравнительно малых глубинах при использовании безопорных долот.
- На средних и больших глубинах - турбобуры с умеренной частотой вращения (200-400 мин<sup>-1</sup>) .



# Турбобуры редукторные

---

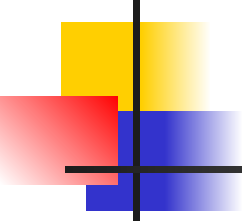
- используются для бурения глубоких вертикальных, наклонно направленных и горизонтальных скважин на нефть и газ,
- сверхглубоких и геотермальных скважин различного назначения,



## Турбобуры редукторные

---

- для бурения скважин с отбором керна при пониженной частоте вращения и увеличенном моменте на выходном валу забойного двигателя,
- с использованием циркуляционных агентов различной плотности - от облегченных (аэрированных) до утяжеленных при высоких значениях температуры (до 300°C) и давления.



# Винтовой забойный двигатель (ВЗД)

---

- применяется для бурения
- на средних и больших глубинах, когда на эксплуатационные затраты на 1 м проходки определяющее влияние оказывает проходка за рейс,
- для бурения с герметизированными маслonaполненными опорами



# Электробуры

---

- Применяют при:
- диаметре 190-394 мм с промывкой утяжеленным буровым раствором ( $\rho_{\text{б.р}}$  до 2300 кг/м<sup>3</sup>), при  $T_{\text{заб}} \leq 130-140^{\circ}\text{C}$ ;
- бурении наклонно-направленных и вертикальных скважин в сочетании с телеметрическими системами при сложных геологических условиях;



## Применение электробуров

---

- вскрытие продуктивных горизонтов горизонтальными и горизонтально-разветвленными стволами;
- продувка забоя воздухом и промывка аэрированной жидкостью высокой степени аэрации;
- алмазные долота и долота типа ИСМ за исключением случаев, когда температура бурового раствора на забое превышает 130°C.

# Основные требования к способу бурения

- качественное вскрытие продуктивного пласта,
- высокое качество ствола скважины, ее конфигурации
- наиболее высокие механические скорости и проходка на долото;
- возможность использования долот различных типов в соответствии с механическими и абразивными свойствами пород.





---

# Специфика технологии различных способов бурения

■ Л.Б.Хузина



# Роторное бурение

---

- Долото вращается вместе со всей колонной бурильных труб.
- Нагрузка на долото создаётся частью веса бурильных труб.
- Частота вращения долота задаётся с пульта управления бурильщиком
- Меньше вероятности прилипания, прихвата бурильной колонны



## Роторное бурение

---

- **Преимущества перед турбинным**
- возможность регулирования параметров режима бурения
- Непрерывный контроль за параметрами режима бурения
- Невысокая частота вращения, приводящая к меньшим поломкам бурильного инструмента



## Роторное бурение

---

- Наиболее распространённый способ бурения- 100% объёма буровых работ в США и Канаде



# Бурение турбобурами

---

- Особенности
- Бурильная колонна не вращается, вращение долоту передаётся от вала турбины, приводимого во вращение потоком бурового раствора



## Бурение турбобурами

---

- органическая связь между всеми параметрами режима бурения;
- высокая скорость вращения долота;
- трудностью контролирования параметров режима бурения, а следовательно, и поддержания их на оптимальном уровне.



# Электробурение, особенности

---

- Вращение долота создаётся электрическими двигателями переменного тока
- Большая частота вращения
- Параметры режима бурения не зависят от количества подаваемой жидкости



## Электробурение, особенности

---

- Недостатки
- Сложность подвода энергии к электродвигателю
- Необходимость герметизации электродвигателя от бурового раствора



