

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-2017 г.



Лектор

Епихин Антон Владимирович

старший преподаватель каф. бурения скважин

Контакты: ул. Усова 9, ауд. 108

тел.: 8-913-877-05-37 (до 21:00)

E-mail: epikhinav@mail.ru

Сетевые ресурсы:

<http://vk.com/epikhinav>

<https://vk.com/pubepikhinav>

<http://portal.tpu.ru/SHARED/e/EPIKHIN>





Литература

1. Абубакиров В.Ф., Архангельский В.Л., Буримов Ю.Г., Малкин И.Г., Межлумов А. О., Мороз Е. П. Буровое оборудование, 2000, т.1.
2. Абубакиров В.Ф., Архангельский В.Л., Буримов Ю.Г., Малкин И.Г., Межлумов А. О., Мороз Е. П. Буровое оборудование, 2000, т.2.
3. Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Бурение нефтяных и газовых скважин, 2002.
4. Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Заканчивание скважин, 2000.
5. Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин, 2000.
6. Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Технология капитального и подземного ремонта нефтяных и газовых скважин, 2002.
7. Булатов А.И., Макаренко П.П., Проселков Ю.М. Буровые промывочные и тампонажные растворы, 1999.
8. Булатов А.И., Проселков Ю.М., Шаманов С.А. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин, 2003.
9. Йогансен К.В. Спутник буровика, 1990.



Лекция №2

Конструкция скважины

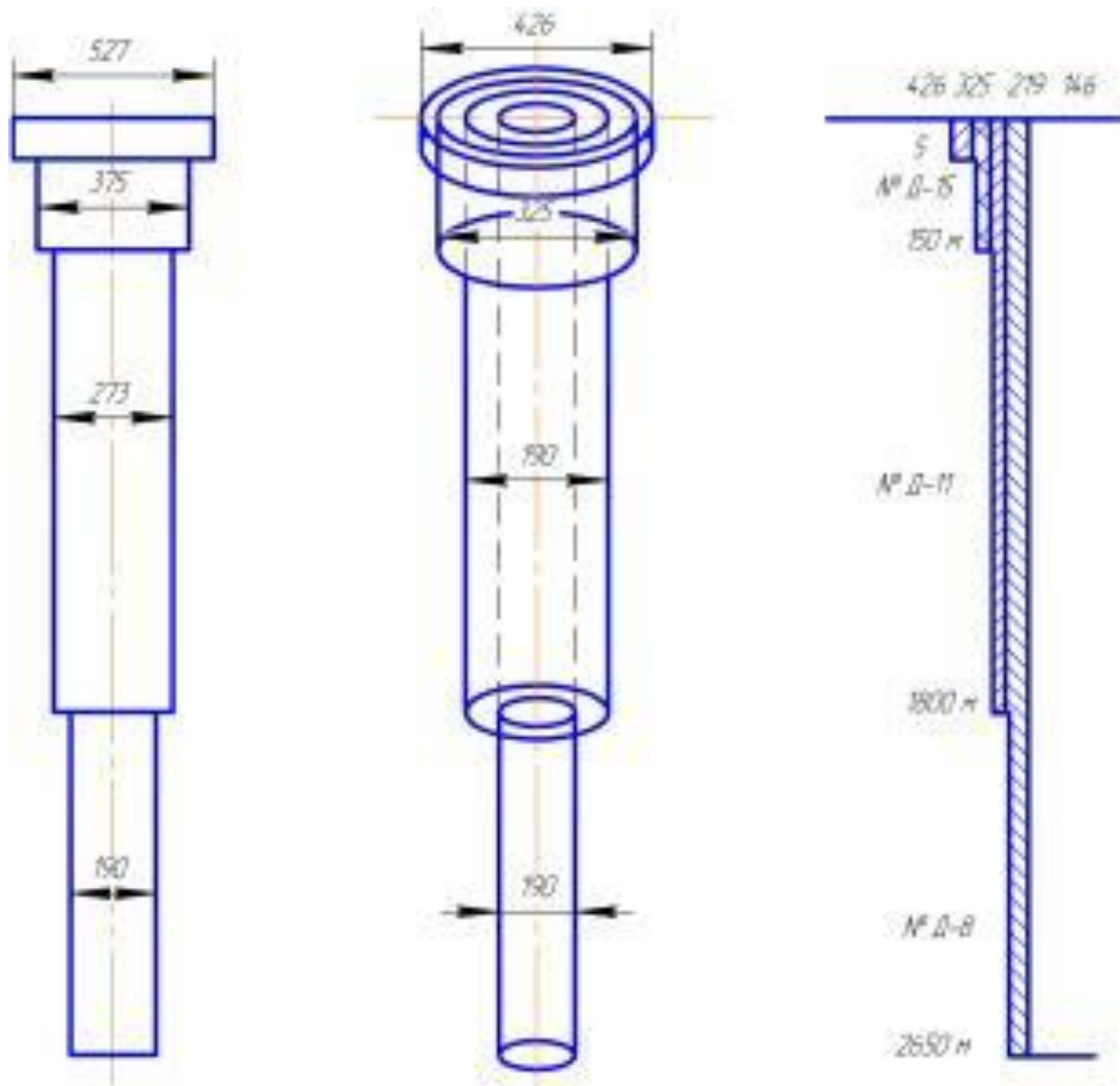


ТЕМА 1.

Определение, типы конструкций скважины и состав



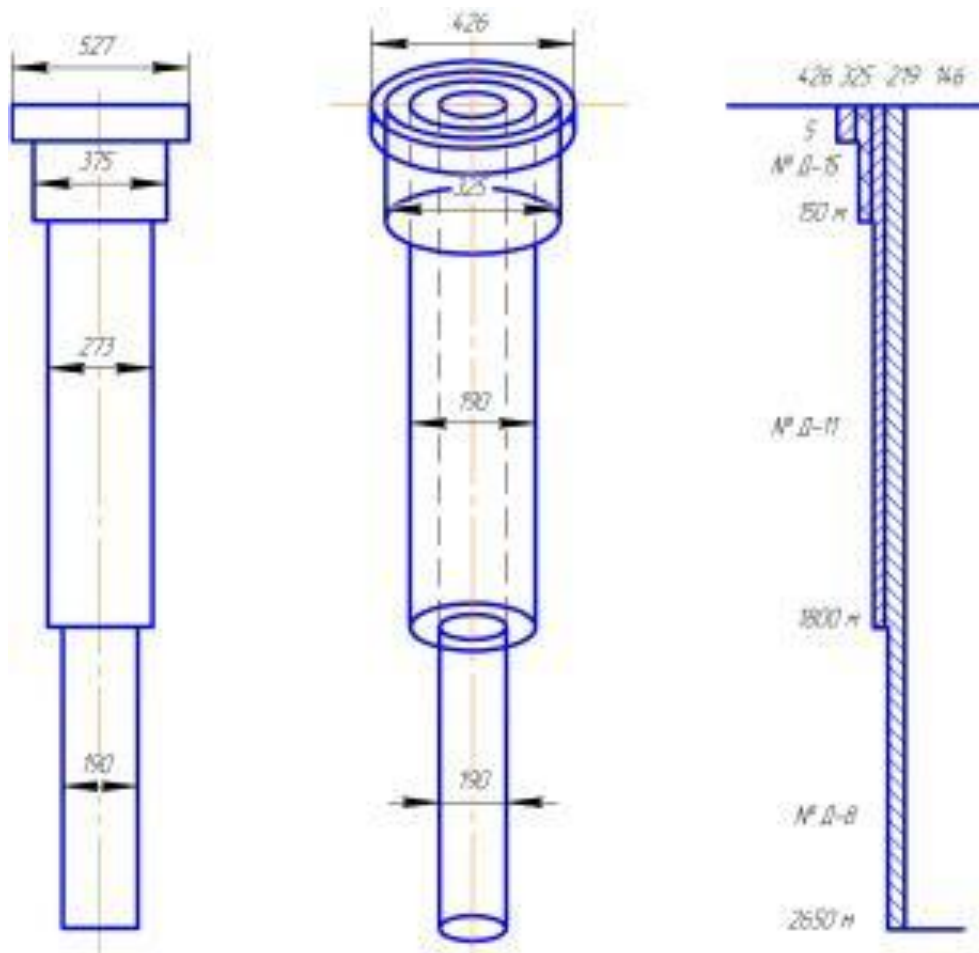
Что такое конструкция скважины?





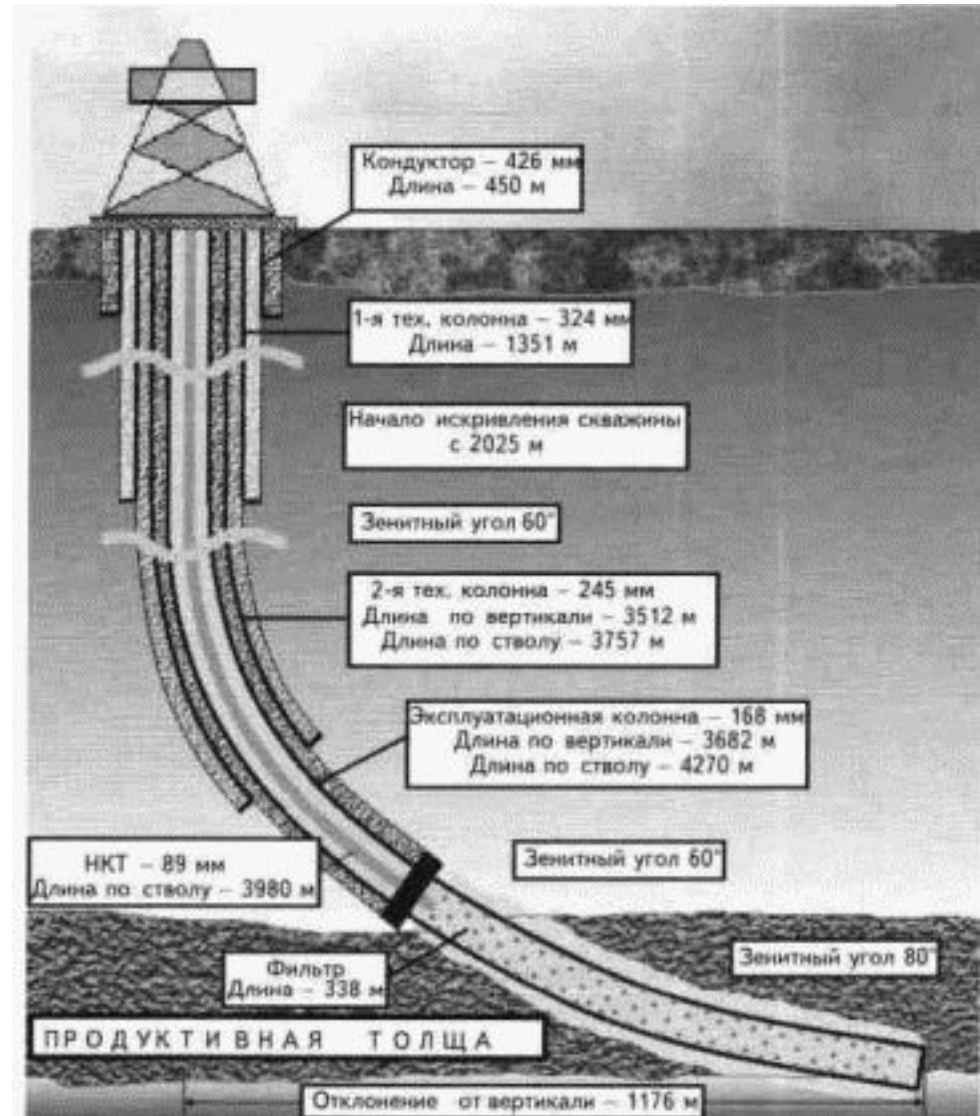
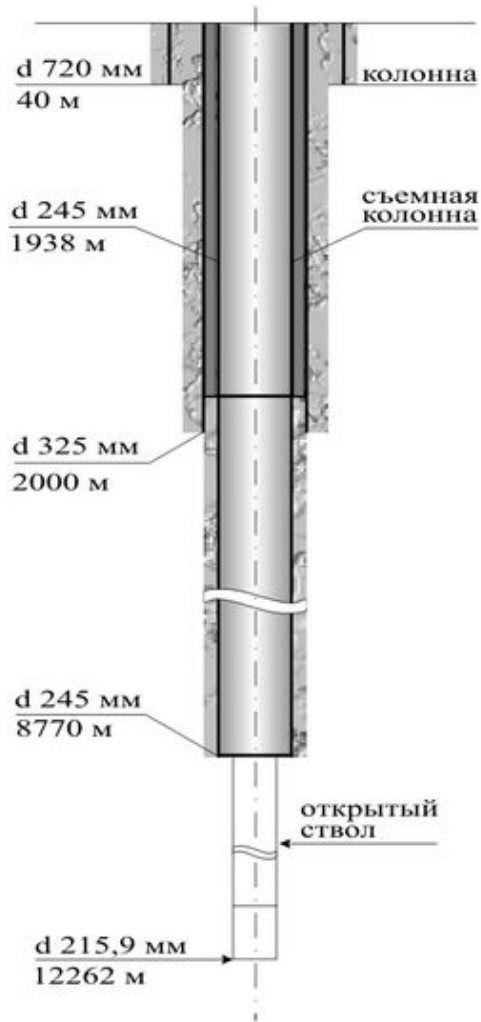
Что такое конструкция скважины?

Это совокупность информации о количестве и диаметре обсадных колонн, диаметрах буровых долот и интервалах цементировании по интервалам бурения.





Элементы, входящие в понятие конструкции скважины

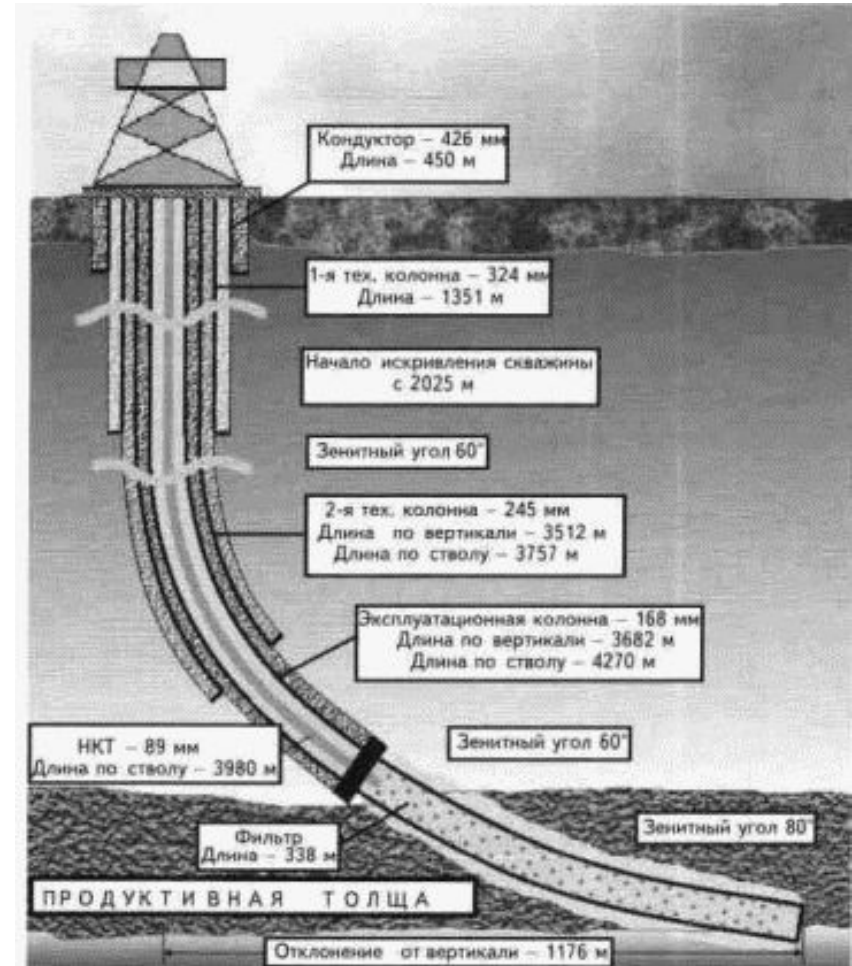


Фактическая конструкция скважины СГ-3



Элементы, входящие в понятие конструкции скважины

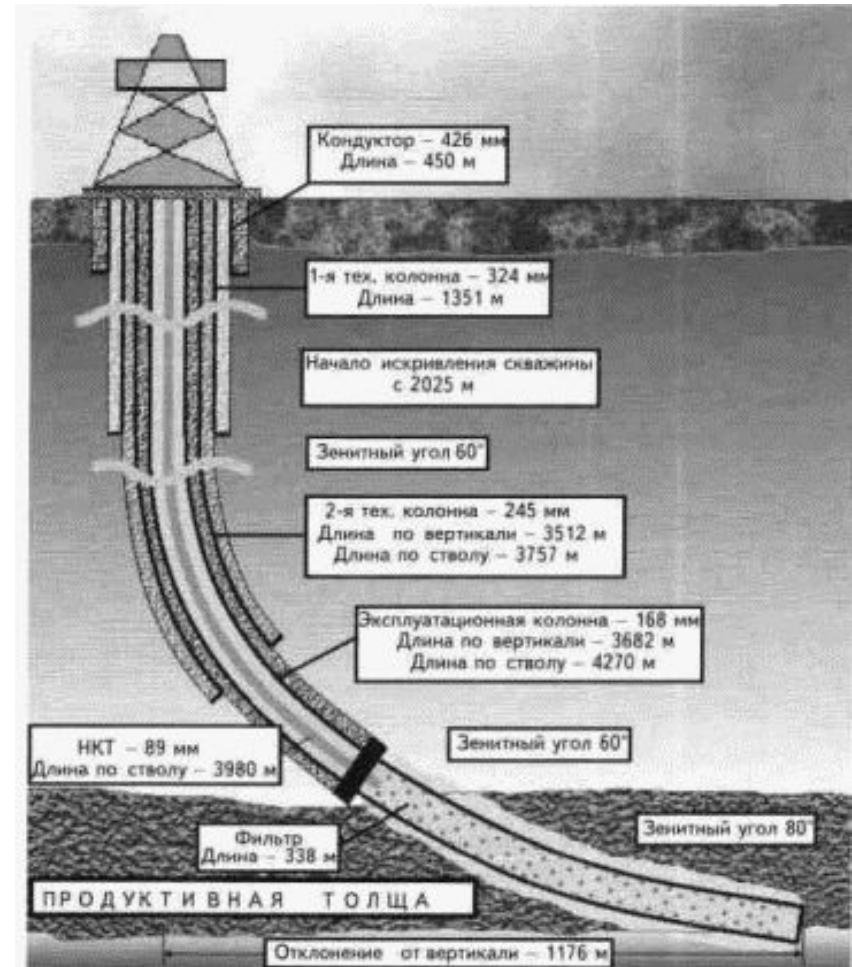
- обсадные колонны
- интервалы бурения
- интервалы цементирования
- устье, стенки и забой скважины
- продуктивный горизонт и зона перфорации





Элементы, входящие в понятие конструкции скважины

- обсадные колонны
- интервалы бурения
- интервалы цементирования
- устье, стенки и забой скважины
- продуктивный горизонт и зона перфорации





Обсадные колонны

Направление

Кондуктор

Техническая/промежуточная колонна

Эксплуатационная колонна



Профильный
перекрыватель/Летучка

Хвостовик

Потайная колонна



Обсадные колонны

Направление



Направляющая колонна (направление) — первая обсадная колонна (длиной от 5 до 300 м), которую опускают в верхнюю (направляющую) часть ствола, чтобы изолировать верхний наносный слой почвы и отвести восходящий поток бурового агента из ствола скважины в очистную систему, цементируется по всей длине



Обсадные колонны

Кондуктор



Кондукторная колонна (кондуктор) — вторая обсадная колонна, спускаемая в ствол буровой скважины, предназначенная для перекрытия верхних неустойчивых отложений, водоносных и поглощающих пластов, зон многолетнемёрзлых пород и т.п. На неё устанавливают противовыбросовое оборудование; кольцевое пространство за колонной обычно цементируют по всей длине.



Обсадные колонны

**Техническая
или
промежуточная
колонна**



Промежуточную обсадную колонну спускают в случае необходимости после кондукторной для крепления неустойчивых пород, разобщения зон осложнений, зон несовместимых по условиям бурения и водоносных горизонтов.



Обсадные колонны

!!!ВАЖНО!!!



Глубину спуска промежуточных и кондукторных колонн рассчитывают с учётом предотвращения гидроразрыва пластов, устойчивости стенки ствола буровых скважин, разделения зон применения различных буровых агентов, а также с учетом наличия в разрезе зон осложнений.



Обсадные колонны

Эксплуатационная колонна

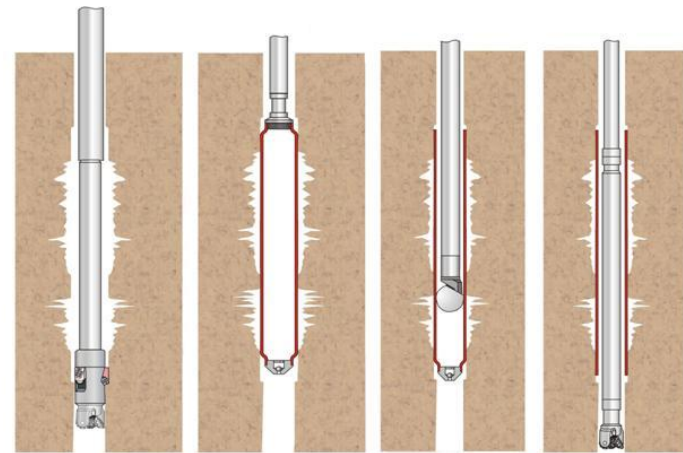


Эксплуатационная колонна - последняя колонна обсадных труб, которой крепят скважину для разобщения продуктивных горизонтов от остальных пород и извлечения из скважины нефти или газа или, наоборот, для нагнетания в пласты жидкости или газа. Иногда в качестве эксплуатационной колонны может быть использована (частично или полностью) последняя промежуточная колонна. Цементируется полностью, либо в «нахлест» с предыдущей обсадной колонной.



Обсадные колонны

Профильный перекрыватель или летучка



Профильный перекрыватель (летучка) - специальные промежуточные обсадные колонны, служащие только для перекрытия интервала осложнений и не имеющие связи с предыдущими или последующими обсадными колоннами. Обычно они являются не извлекаемыми.

Существует исполнение извлекаемых профильных перекрывателей, при использовании которых идет развальцовывание лишь верхней и нижней цилиндрических частей, а извлечение с помощью специального инструмента.



Обсадные колонны

Профильный перекрыватель или летучка



Рис. 1

Данные обсадные колонны могут иметь в поперечном сечении либо цилиндрическое, либо лепестковое исполнение. Обычно производится предварительное расширение интервала, в который будет установлен перекрыватель.

Затем сам перекрыватель спускается на колонне бурильных труб, в которые после этого сбрасывается шарик, перекрывающий отверстие в башмаке перекрывателя. С помощью цементирующего агрегата производится его «впрессовка» в стенки скважины, а после извлечения бурильных труб – развальцовывание специальным инструментом.



Обсадные колонны

Хвостовик

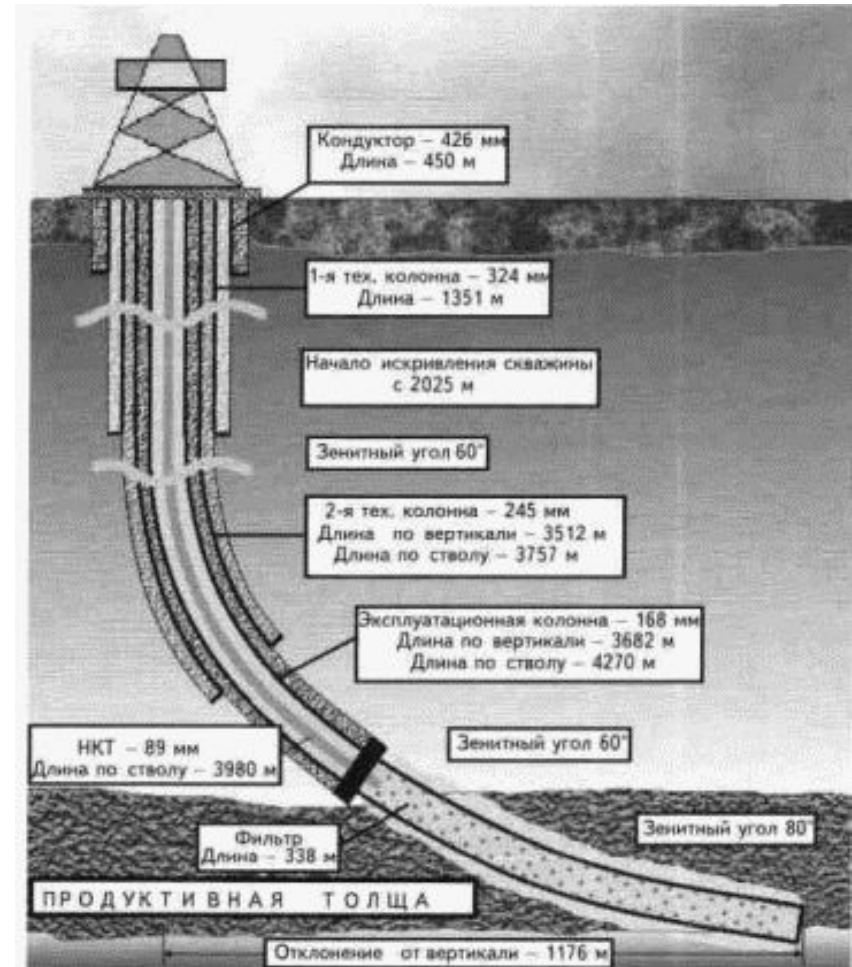


Хвостовик – обсадная колонна потайного типа, которая устанавливается в специальной системе подвески в предыдущей обсадной колонне («внахлест» на 20-50 м). Хвостовик может как цементироваться, так и не цементироваться, что обусловлено в первую очередь прочностью пород разрабатываемого пласта-коллектора.



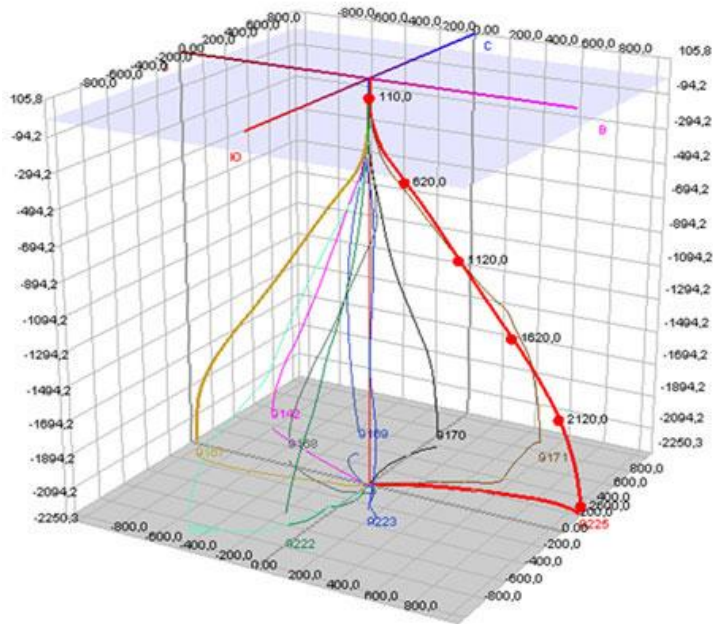
Элементы, входящие в понятие конструкции скважины

- обсадные колонны
- интервалы бурения
- интервалы цементирования
- устье, стенки и забой скважины
- продуктивный горизонт и зона перфорации





Интервалы бурения



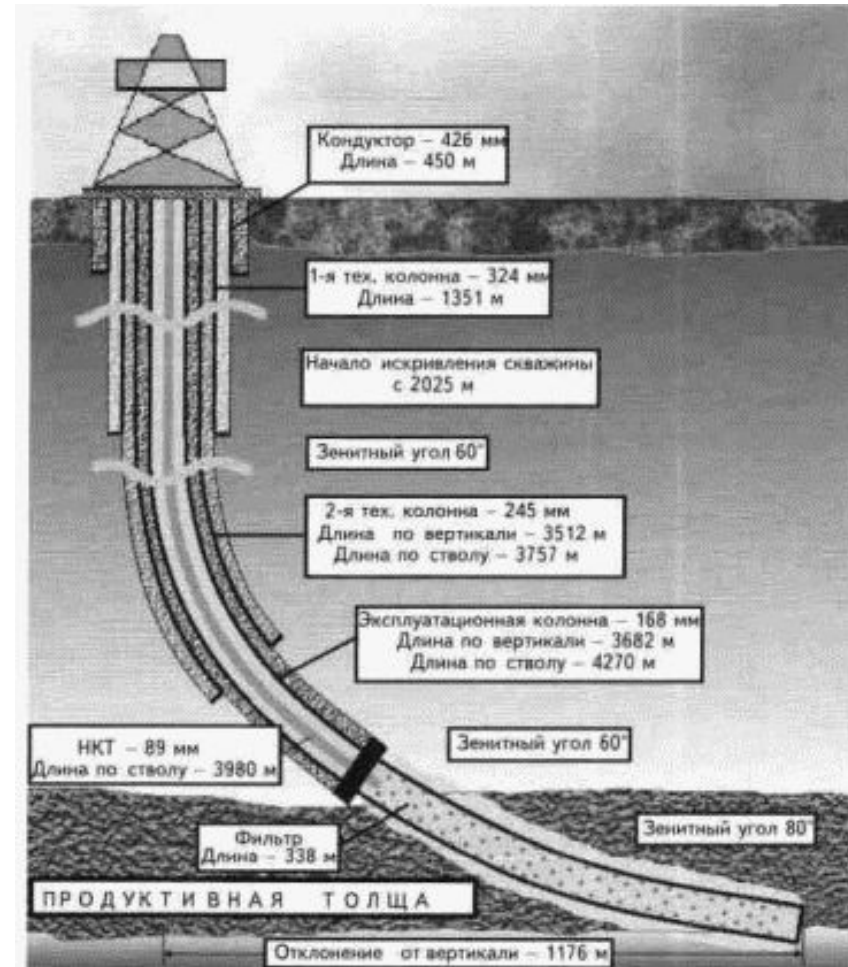
Интервалы бурения

Интервал бурения – это часть траектории скважины, сооруженная с помощью долота одного диаметра и преимущественно с применением одной спроектированной технологии бурения.



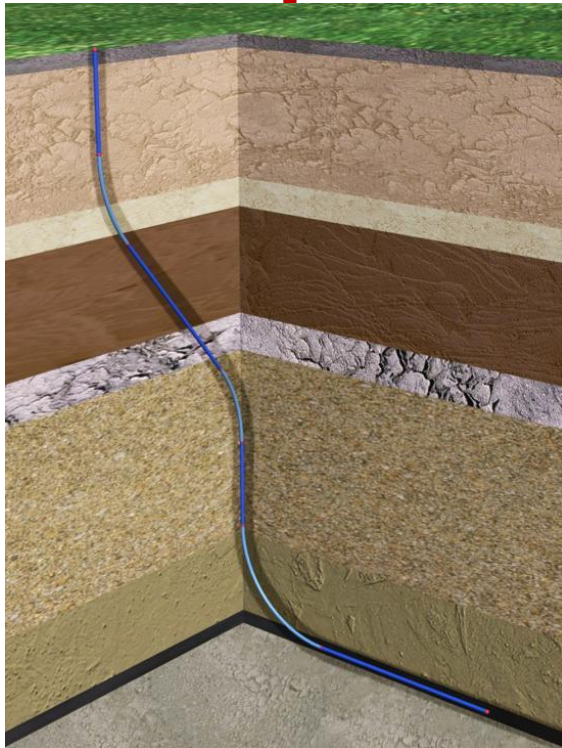
Элементы, входящие в понятие конструкции скважины

- обсадные колонны
- интервалы бурения
- **интервалы цементирования**
- устье, стенки и забой скважины
- продуктивный горизонт и зона перфорации





Интервалы цементирования



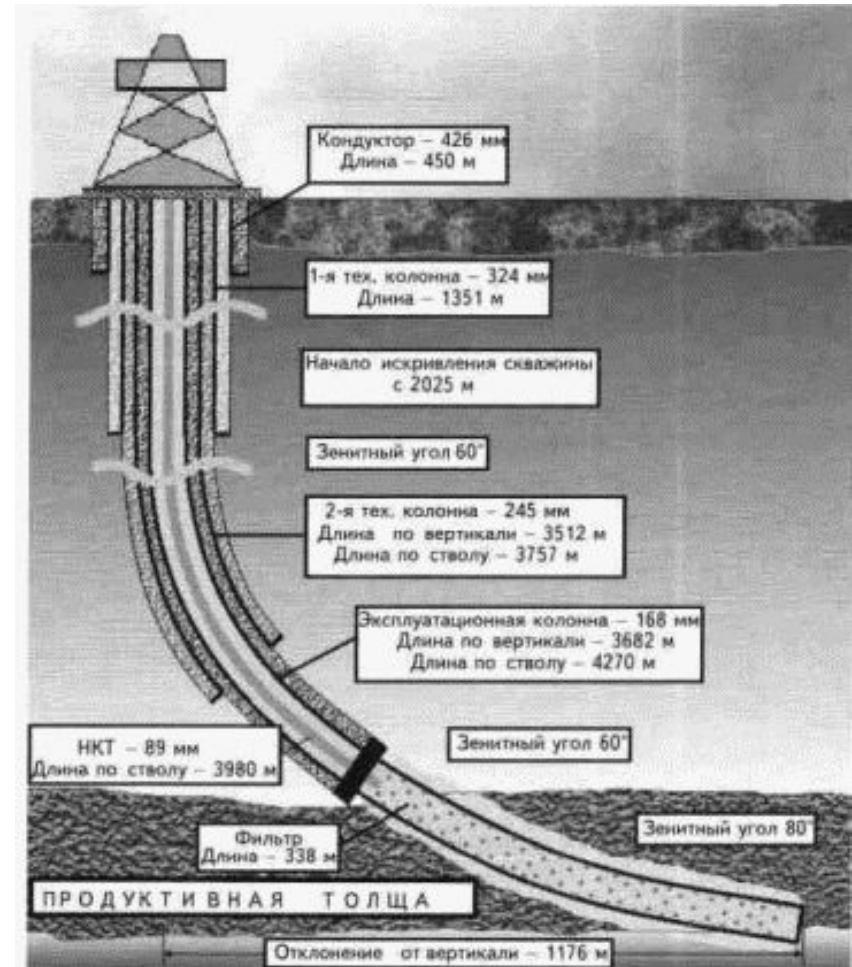
Интервалы цементирования

Интервал цементирования – это интервал, в котором цементируется конкретная обсадная колонна. Обсадные колонны могут цементироваться до устья (в основном, направление и кондуктор) и «внахлест» с предыдущей (обычно, технические и эксплуатационные). Для нефтяных скважин величина перекрытия предыдущей колонны – 150 м, для газовых скважин – 500 м. Обсадные колонны разведочных скважин цементируются обычно на всю длину.



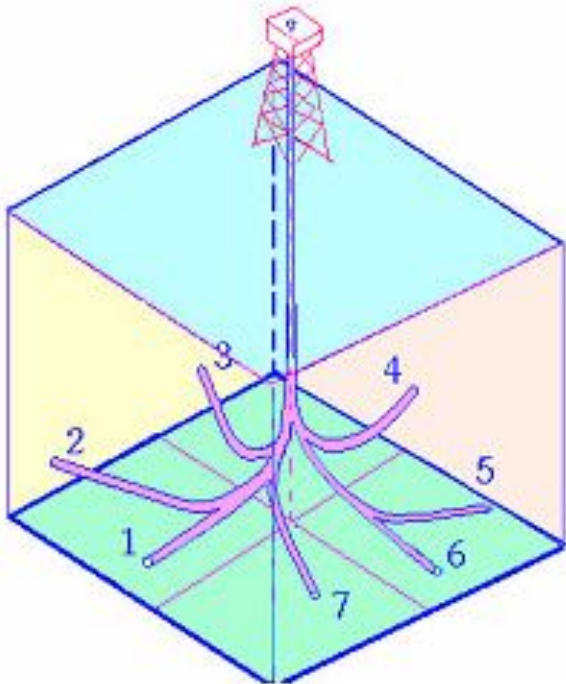
Элементы, входящие в понятие конструкции скважины

- обсадные колонны
- интервалы бурения
- интервалы цементирования
- **устье, стенки и забой скважины**
- **продуктивный горизонт и зона перфорации**





Прочие элементы



Прочие элементы

Устье скважины – верхняя, приповерхностная, часть скважины.

Забой скважины – самая нижняя часть скважины, «дно».

Стенки скважины – боковая часть цилиндрической основы скважины. Продуктивный горизонт – пласт в разрезе, в котором находятся природные ресурсы.

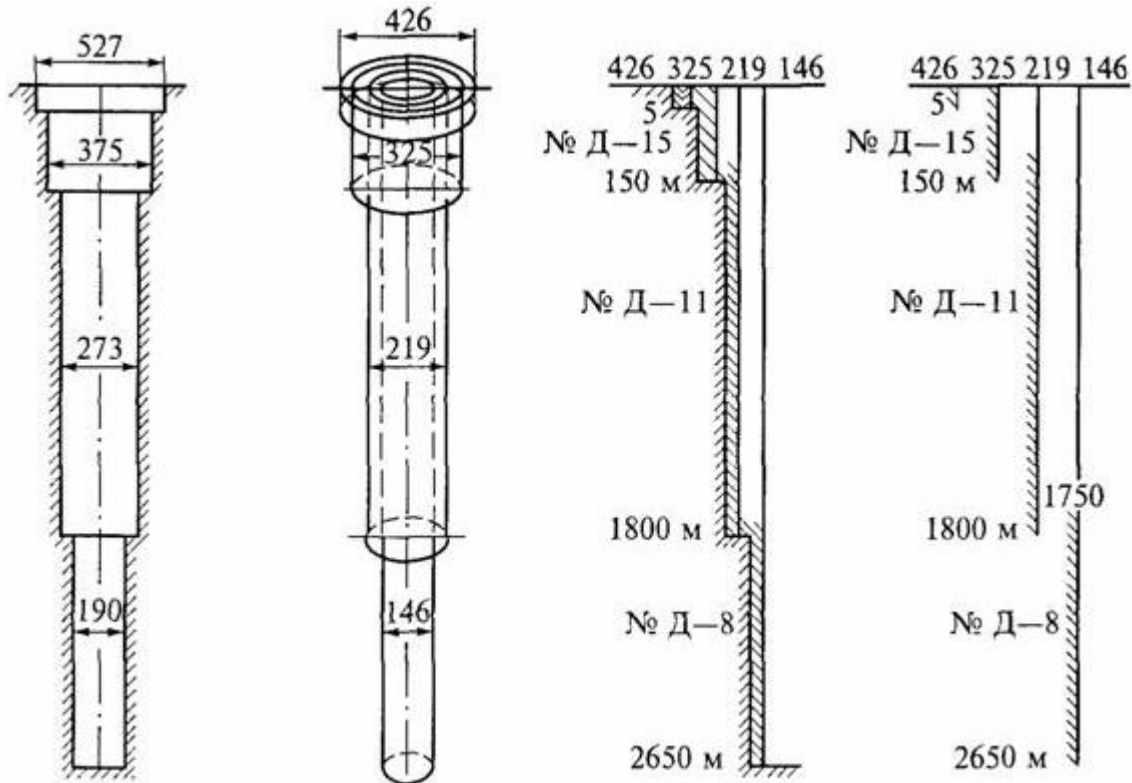
Зона перфорации – часть обсадной колонны в интервале продуктивного пласта, в которой делаются отверстия для эксплуатации.



Типы конструкций

Многоколонная

Одноколонная





Вопросы для самопроверки

1. Что такое конструкция скважины?
2. Какие элементы входят в понятие «конструкция скважины»?
3. Какие бывают обсадные колонны?
4. Что такое направление?
5. Что такое кондуктор?
6. Что такое потайная колонна?
7. Что такое профильный перекрыватель?
8. Что такое техническая колонна?
9. Что такое хвостовик?
10. Что такое эксплуатационная колонна?
11. Что такое интервал бурения?
12. Что такое интервал цементирования?
13. Что значит цементирование «в на хлёт»?
14. Что такое устье, стенки и забой скважины?
15. Что такое интервал перфорации?
16. Чем одноколонная скважина от многоколонной отличается?
17. Какие виды коллекторов бывают?
18. Что означает конструкция открытого забоя?
19. Что означает конструкция закрытого забоя?
20. Что означает конструкция забоя смешанного типа?



Вопросы для самопроверки

21. Какой пласт называется однородным, а какой неоднородным?
22. Что значит «устойчивый коллектор»?
23. Что значит «нормальное», «аномально высокое» и «аномально низкое» давление?
24. Что значит «низко-» и «высокопроницаемый» пласт?
25. Какие бывают песчаники по размеру зерен?
26. Какой напорный пласт считается близкорасположенным?
27. Какие существуют способы эксплуатации?
28. Какая конструкция забоя рекомендуется при раздельном способе эксплуатации?
29. Какая конструкция забоя рекомендуется при совместно способе эксплуатации?
30. Что такое совмещенный график давлений?
31. Для чего нужен совмещенный график давлений?
32. Что такое градиент давления?
33. Расскажите алгоритм построения графика совмещенных давлений?
34. Что обозначает термин «несовместимые условия бурения»?
35. Что определяет глубину спуска кондуктора?
36. Что определяет глубину спуска направления?
37. Что определяет глубину спуска технической колонны
38. Какие правила соблюдаются при цементировании в на хлест?



Литература для самоподготовки

- Булатов А.И., Проселков Ю.М., Шаманов С.А Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин, 2003 – **С. 336 – 358.**
- Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М._Бурение нефтяных и газовых скважин, 2002 – **С. 454-491.**

Спасибо за внимание!!!