Лекция 8

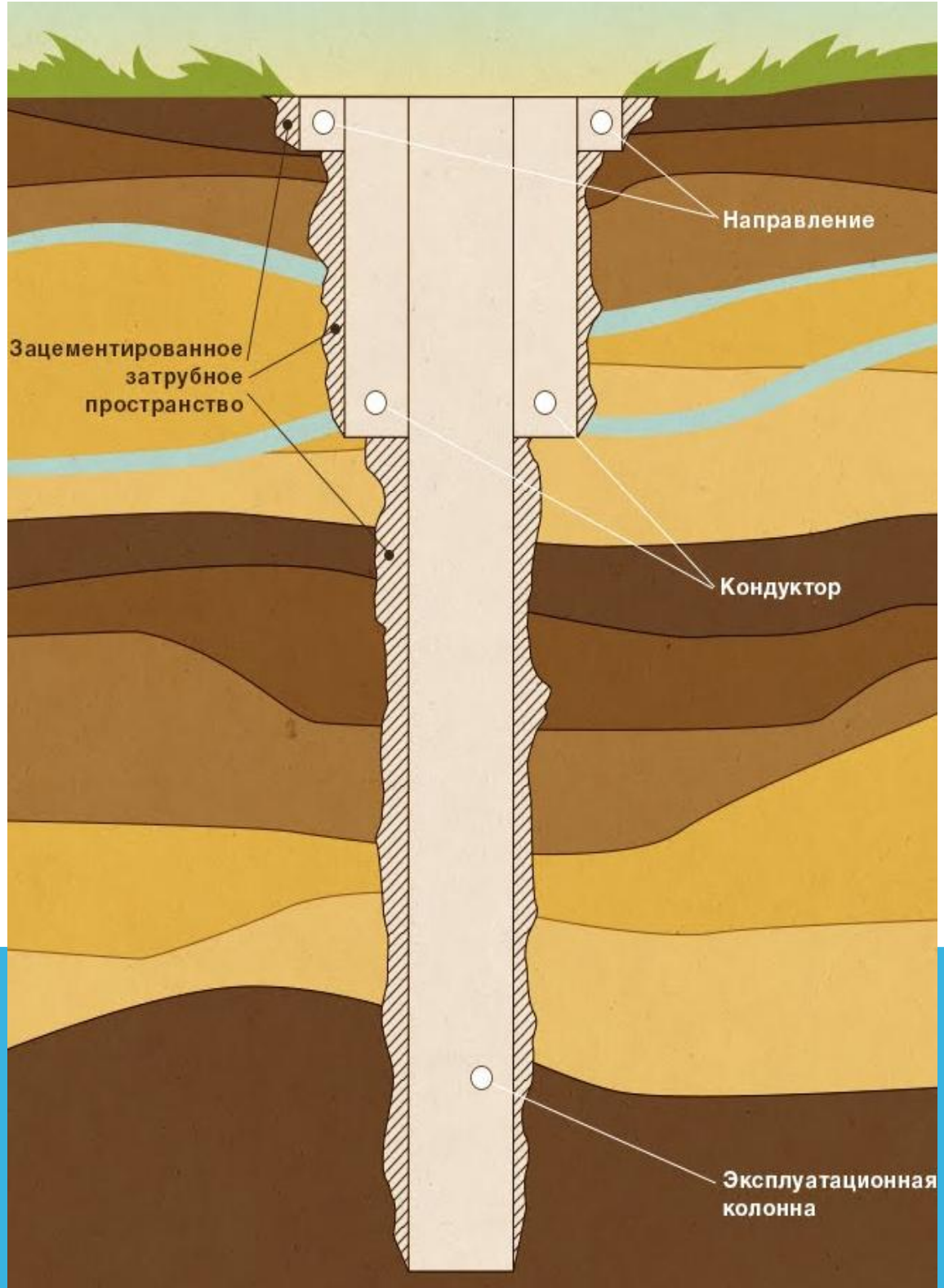
Тампонирование скважин

Рассматриваемые вопросы

1. Цель тампонирования скважин
2. Тампонирование скважин глиной
3. Цементирование скважин
4. Методы заканчивания скважин и вскрытия продуктивных горизонтов
5. Перфорация обсадной колонны

Тампонированием

называется заполнение кольцевого про- странства между низом колонны и стенками скважины вязким и плотным водонепроницаемым материалом.



1. Цель тампонирования скважин

Основной целью тампонирования скважин является:

- **изоляции пласта полезного ископаемого от поступления в него подземных и поверхностных вод;**
- **изоляция водоносного горизонта с хорошим качеством воды от пластов, расположенных выше и содержащих непригодную для употребления воду;**
- **предохранения обсадной колонны от смятия давлением;**
- **предохранения обсадной колоны от вредного воздействия минерализованных подземных вод;**
- **для устранения потери циркуляции промывочной жидкости в сильно трещиноватых и предупреждения обвалов и неустойчивых породах.**

Различают два вида тампонирования скважин:

Постоянное **тампонирование производится на длительное время, как правило, на весь срок существования скважины.**

Временное **тампонирование предназначается для изоляции отдельных водоносных (нефте-, газоносных) горизонтов друг от друга при раздельном их исследовании и производится на срок испытания скважины.**

В качестве тампонажных материалов можно использовать:

- ***глину,***
- ***цемент,***
- ***глиноцементные смеси,***
- ***битум,***
- ***смолы и др.***

2. Тампонирования скважин глиной

Тампонирование глиной применяется преимущественно при бурении неглубоких разведочных или гидрогеологических скважин для уплотнения затрубной части обсадной колонны, закрепляющий водоносный пласт с невысоким давлением.

Тампонирование глиной может осуществляться двумя способами:

1. Если в месте намеченного тампонирования залегает пласт вязкой глины мощностью 2-3 м, башмак обсадных труб задавливают или забивают в глину на 0,5-1,0 м, предварительно пробурив этот пласт на 0,5-0,6 м.
2. В скважину забрасывают небольшими порциями шарики глины диаметром 5-7 см. Каждую порцию, глины утрамбовывают в результате в скважине искусственно создается глинистая подушка мощностью 2-3 м, в нее задавливают башмак колонны обсадных труб.

3. Цементирование скважин

Тампонирование скважин цементом или содержащими цемент материалами называется ***цементированием.***

Целью цементирования: получение прочного, концентрично расположенного в затрубном пространстве кольца цементного камня, надежно изолирующего все вскрытые скважиной поглощающие, газо-водо-нефтепроявляющие горизонты друг от друга.

Для цементирования скважин применяется высококачественный портландцемент марок 500 и 600, называемый *тампонажным,* который при смешивании с водой образует легкоподвижный раствор и с течением времени загустевает, постепенно превращается в прочный материал.

Сроки и прочность схватывания зависят от качества цемента, количества и качества содержащейся в растворе воды.

Применяемый раствор имеет:

- ***начало схватывания*** **- время через которое раствор начинает терять подвижность (не ранее 3 часа и не позднее 3 часа 30 мин после приготовления раствора);**
- ***конец схватывания*** **время через которое раствор полностью теряет подвижность.**

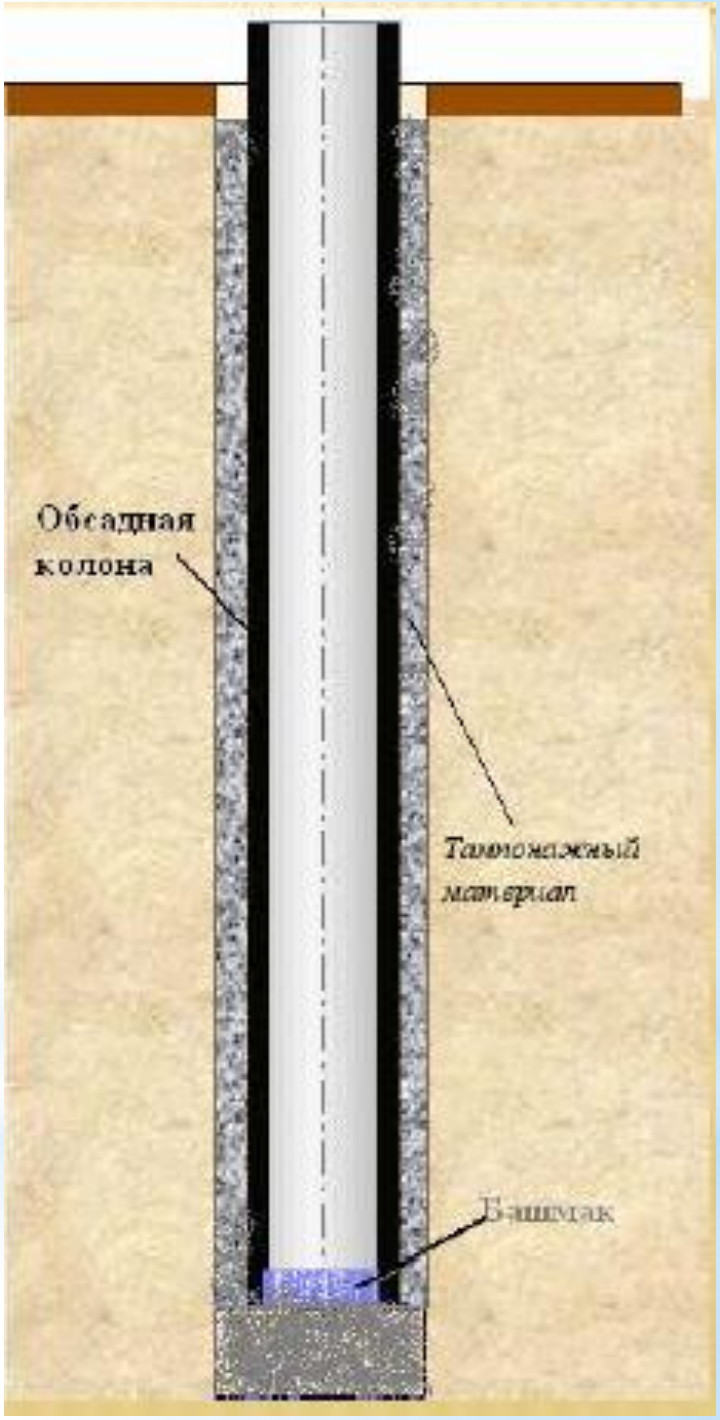
На величину начала схватывания цемента влияет температура в скважине. Поэтому при бурении глубоких скважин с высокой температурой у забоя применяются специальные цементы или добавляют в цементный раствор замедлители схватывания, либо длительно промывают скважину охлажденной промывочной жидкостью.

Цементирование может осуществлятся несколькими способами

- ***нормальное цементирование***
- ***забойное цементирование***
- ***цементирование под давлением с разделяющимися пробками***
- ***манжетное цементирование***

Нормальное цементирование

Это цементирование при котором происходит погружение башмака обсадной колонны в цементный раствор, залитый на забой скважины. Он является наиболее простым и широко применяемым способом.

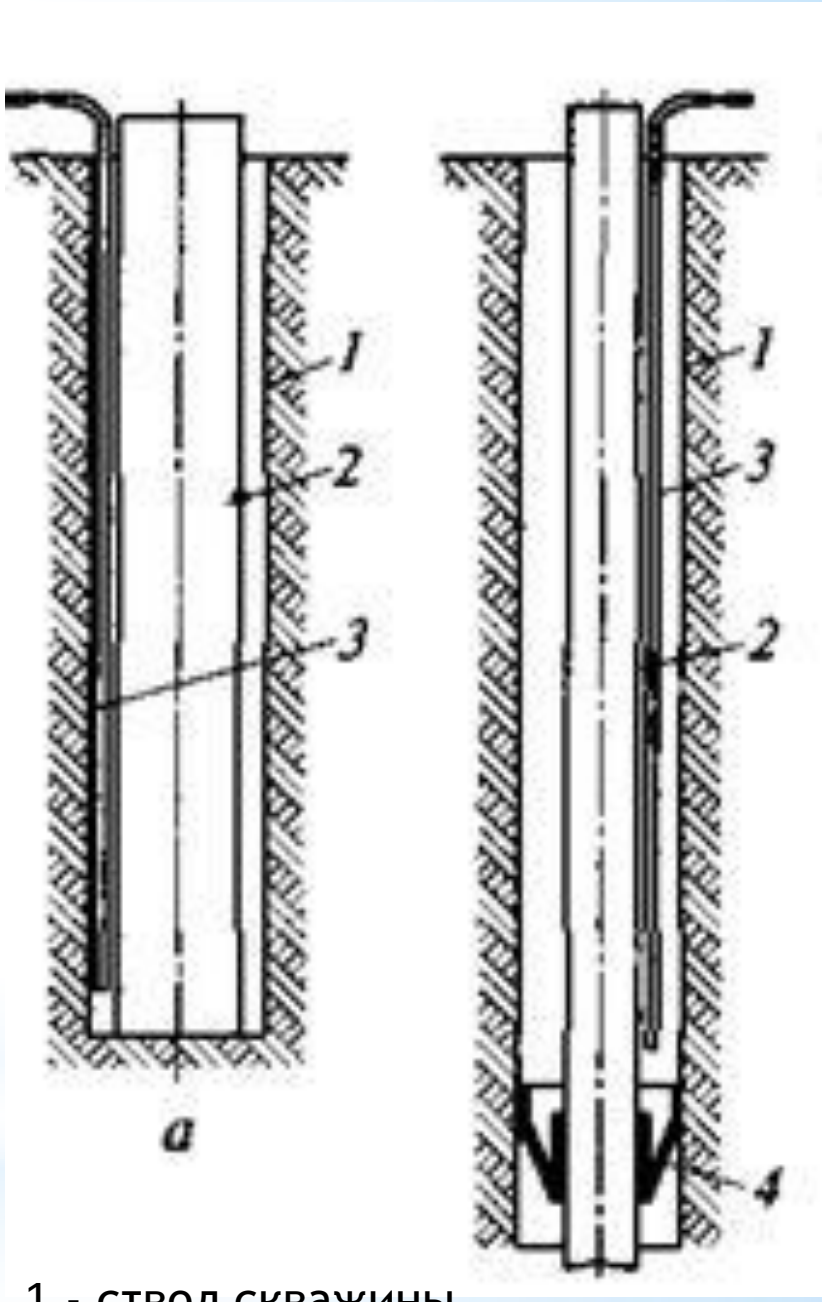


Забойное цементирование

Используется для изоляции нижней призабойной части колонны обсадных труб.

Цементный раствор закачивается в скважину через заливочные трубы. Обсадная колона при этом подвешивается над забоем.

По окончании закачивания цемента заливочные трубы убирают промыв водой.



1 - ствол скважины
2 - обсадная колона
3 - заливочная труба
4 - манжета

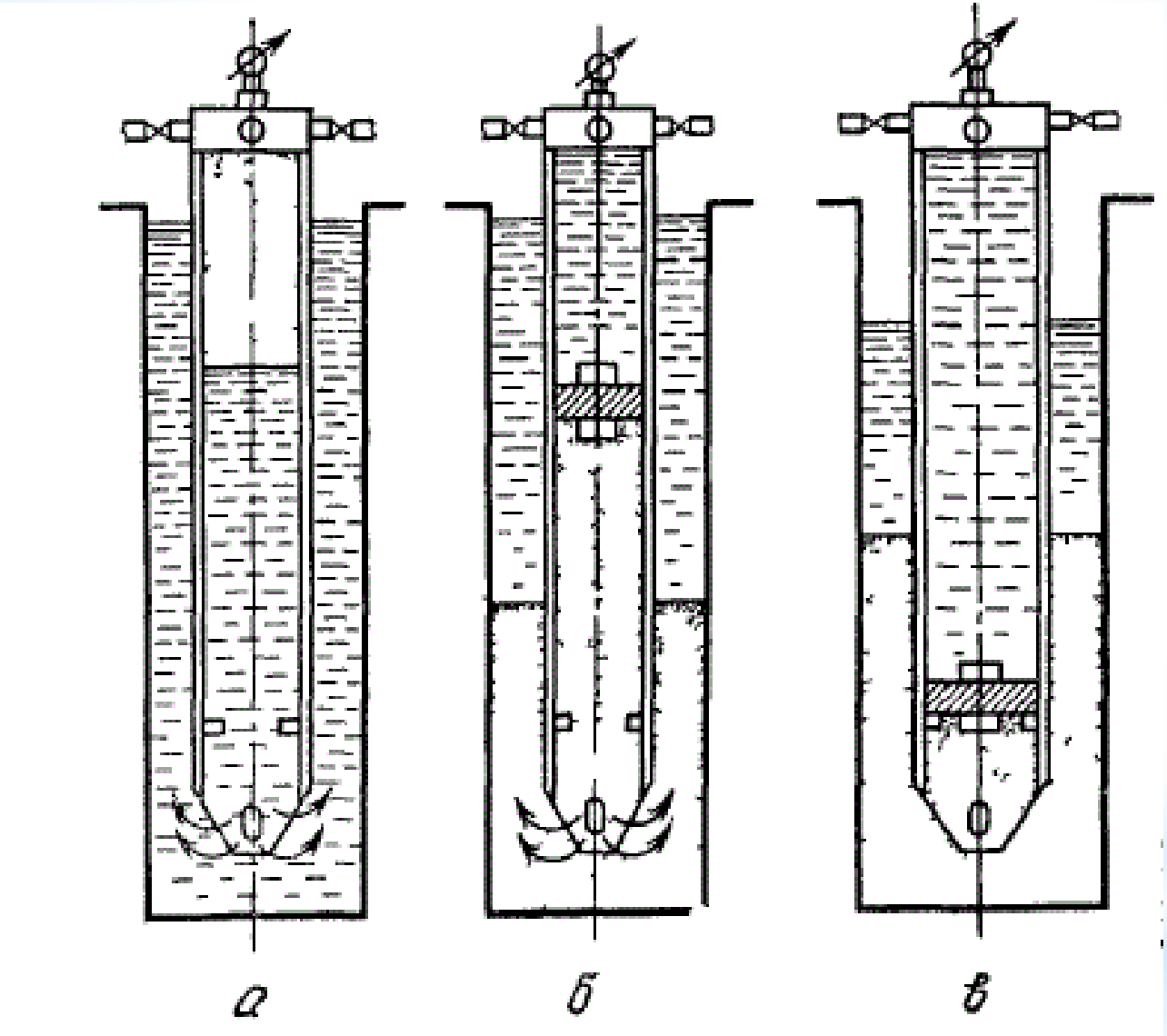
Цементирование под давлением с разделяющимися пробками

Применяется когда необходима большая высота подъема цемента в затрубном пространстве (на любое расстояние от забоя, вплоть до устья скважины)

При цементировании этим способом используются две разделяющие пробки с резиновыми манжетами и цементировочная головка.

Верхняя пробка - сплошная, а нижняя имеет осевой канал, перекрытый стеклянным диском или резиновой перепонкой.

Схема цементирования с одной пробкой



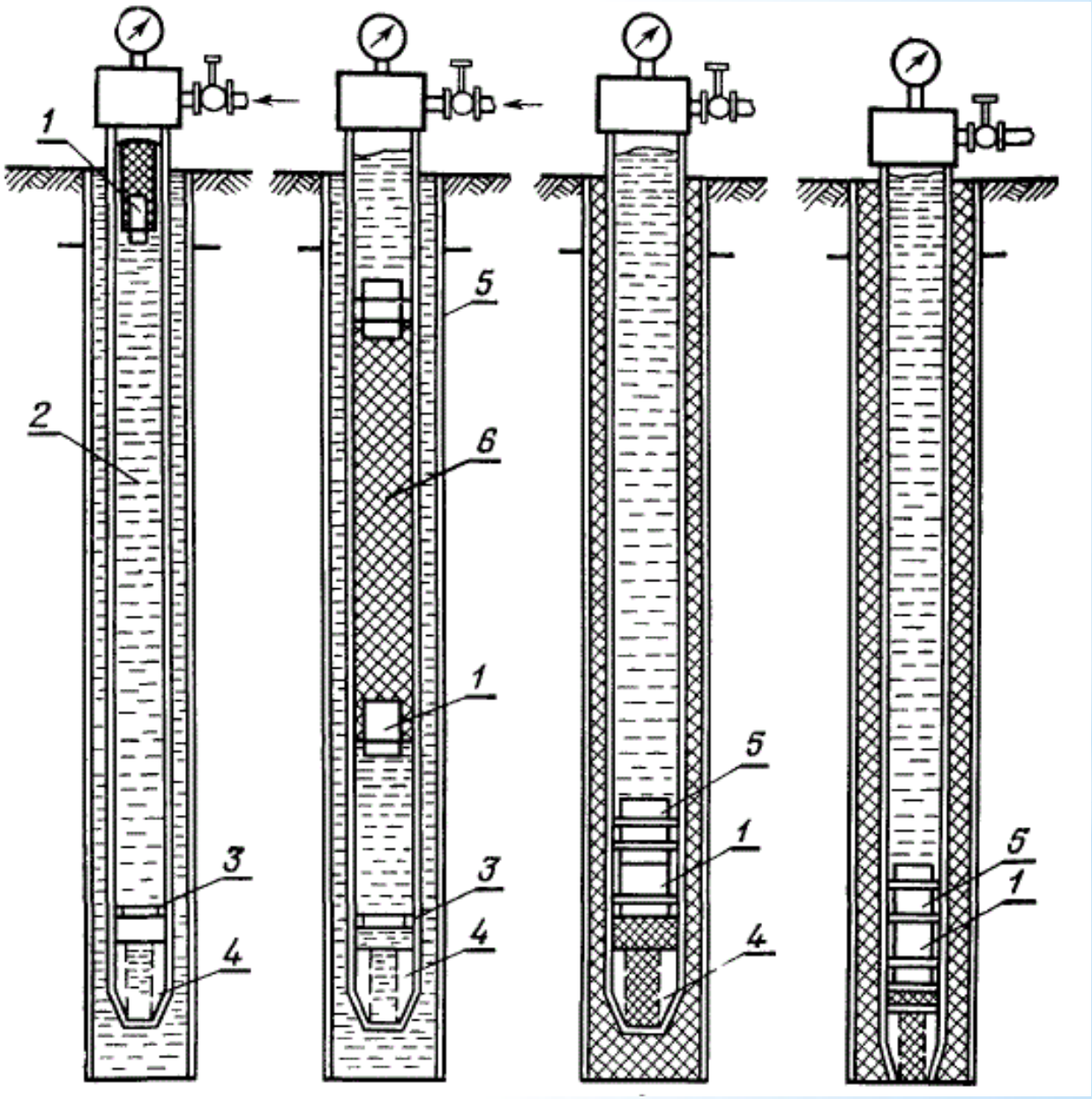
а **- закачка цементного раствора**

б **- продавливание цементного раствора**

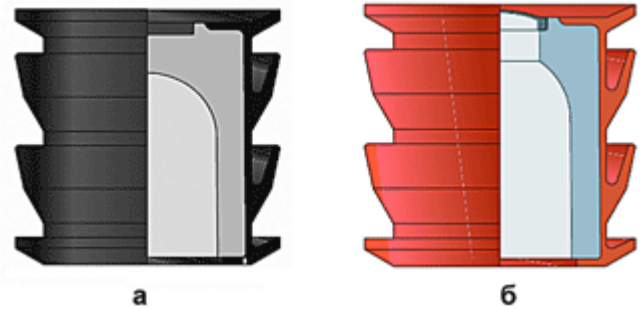
в **- посадка пробки на стоп кольцо**

Схема цементирования с двумя разделяющимися пробками

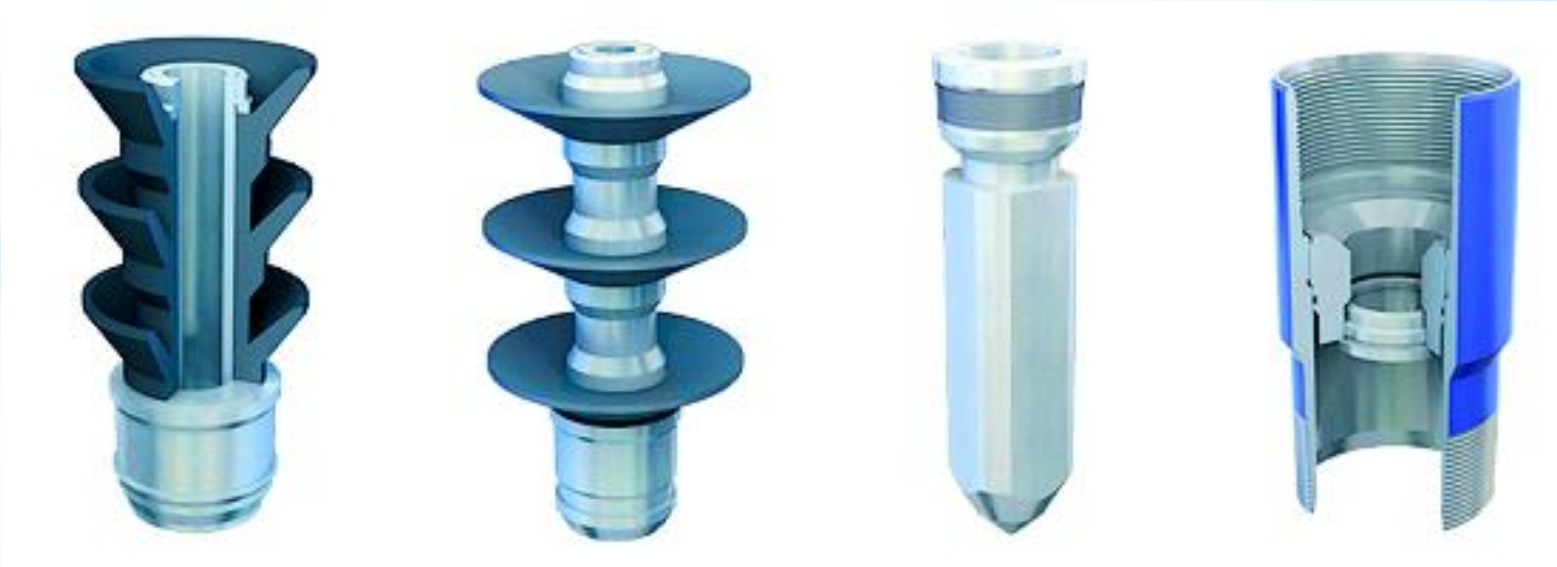
1 - нижняя пробка
2 - буровой раствор
3 - стоп кольцо
4 - обсадная труба
5 - верхняя пробка
6 - цементный раствор



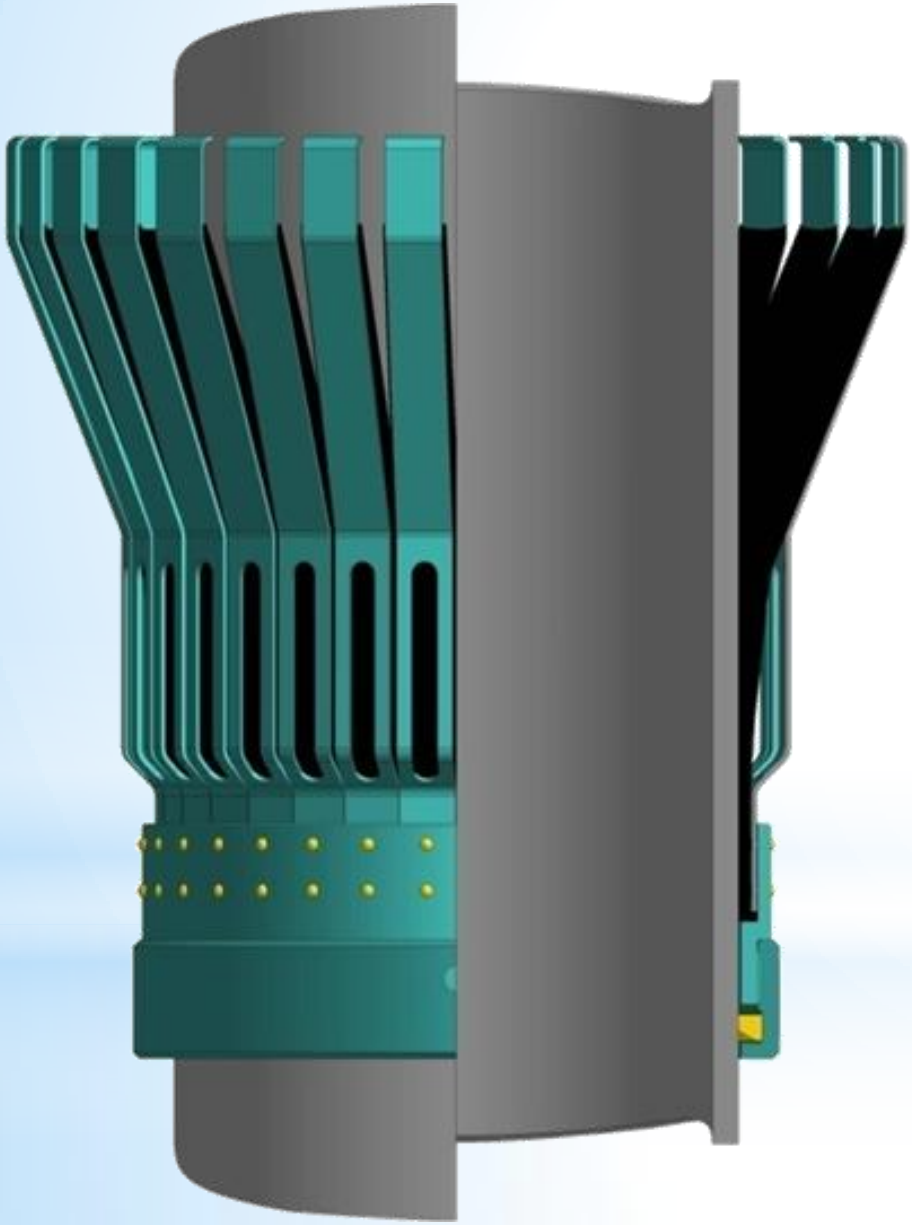
Пробки для цементирования



а - верхняя пробка, б – нижняя пробка



Манжеты для цементирования



После затвердевания цементного раствора, проверяют герметичность колонны, а затем герметичность затрубного пространства.

Герметичность колонны проверяют при наличии в нижней ее части цементной пробки.

Герметичности затрубного пространства проверяют при разбуренной цементной пробки и углубив скважину на 1-2 м ниже башмака обсадной колонны.

Проверка герметичности колонны и затрубного производства может быть проведена двумя способами:

- **опресовкой**
- **понижением уровня жидкости в скважине.**

Опрессовку применяют когда колонна наполнена жидкостью.

Для проверки герметичности через цементировочную головку в колонну труб нагнетают воду и поднимают давление до 40-60 кгс/см^2.

Если в течение 30 мин давление упадет не более чем на 5 кгс/см^2 герметичность считаемся удовлетворительной.

Проверка герметичности понижением уровня применяется при бурении скважин на воду.

Промывочную жидкость вычерпывают из труб, понижая уровень не менее чем на 2/3 и, закрыв скважину, оставляют ее в покое на сутки. Если а течение 24 ч уровень жидкости поднимется не более чем на 1 м, герметичность признается удовлетворительной.

Манжетное цементирование

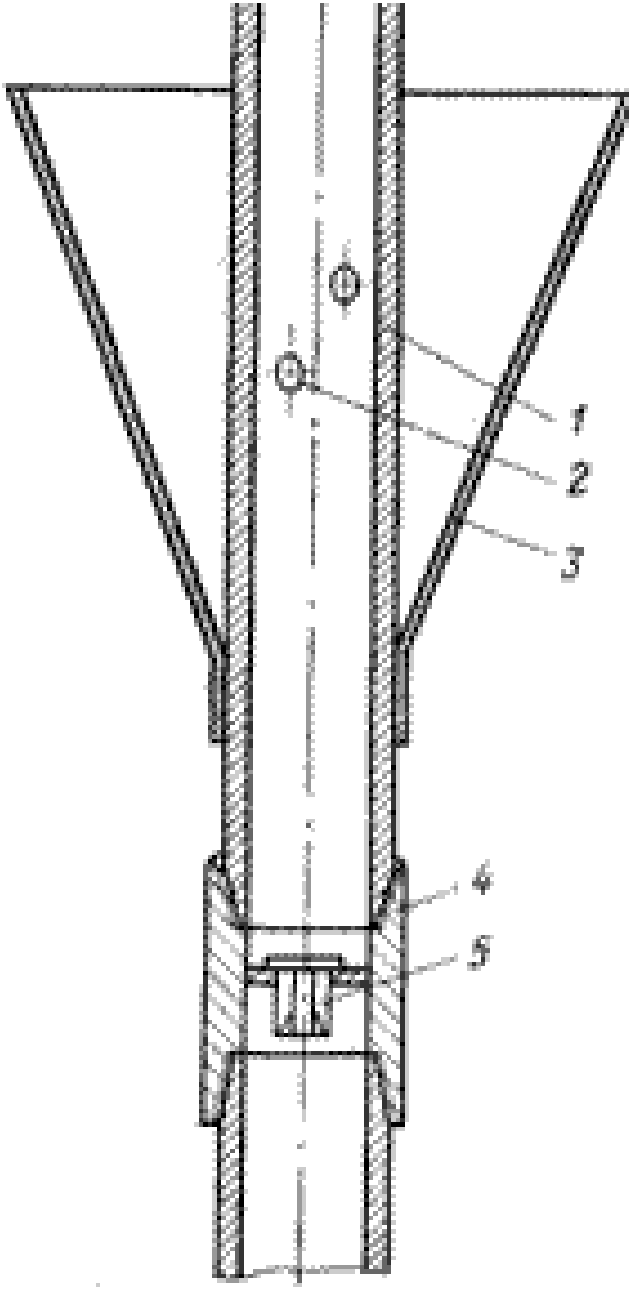
Применяется в том случае когда не нужно цементировать затрубное пространство, расположенное против нефтеносного пласта, а осуществлять подъем цементного раствора над его кровлей.

Определяется необходимый уровень, до которого будет производиться заполнение и на этой отметке на обсадной трубе закрепляется специальный манжет.

Для заполнения раствором в колонне должна быть предусмотрена перфорация.

Манжетное цементирование

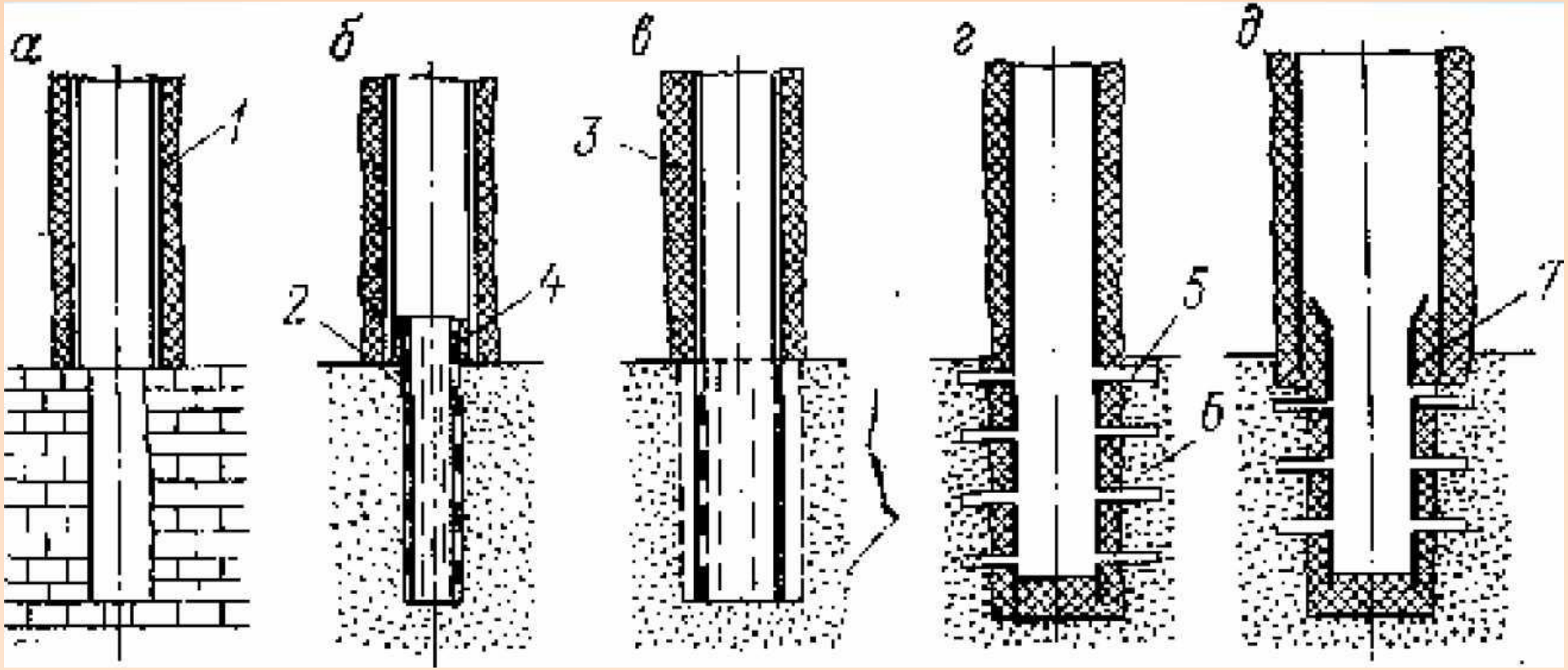
1 - обсадная труба
2 – заливочное отверстия
3 – манжета
4 – муфта
5 - клапан



4. Методы заканчивания скважин и вскрытия продуктивных горизонтов

- Установка обсадной колонны в кровле продуктивного горизонта и цементирование с последующим вскрытием пласта и спуском эксплуатационной колонны или фильтра (хвостовика).
- Полное вскрытие пласта со спуском комбинированной колонны с манжетной заливкой ее выше нефтеносного объекта и с фильтром в нижней части против пласта.
- Полное вскрытие пласта со спуском колонны со сплошным цементированием и последующим простреливанием отверстий против продуктивных горизонтов.

Схемы конструкции забоев при заканчивании скважин



а - отсуствие эксплуатационной колоны,
б - установка специального фильтра,
в - комбинированной колонны с манжетной выше продуктивного пласта и с фильтром в нижней части,
г и д - сплошное цементирование и последующее простреливание отверстий против продуктивных горизонтов.

5. Перфорация обсадной колоны

Для вскрытия пластов с целью их эксплуатации или опробования в обсадной колонне и цементном кольце пробивают отверстия при помощи пулевой или беспулевой перфорации

В пулевых перфораторах в камеры соединенные в гирлянду закладывают заряд пороха и запал и на каротажном кабеле спускают в скважину. При подаче тока по кабелю с поверхности порох воспламеняется и пуля с большой скоростью выталкивается из ствола перфоратора и пробивает отверстие в колоне.

За один спуск и подъем перфоратор простреливает 6-12 отверстий пулями диаметром 11-11,5 мм.

При **беспулевой перфорации** отверстия в колонне создаются не пулями, а фокусированными струями газов, которые возникают при взрыве кумулятивных зарядов.

В ***кумулятивный перфоратор*** закладывают шашку взрывчатого вещества, которая имеет выемку, расположенную со стороны, противоположной месту детонации взрыва. При взрыве создается направленная струя огромной пробивной силы.

Достоинством беспулевых перфораторов является:

- ✓возможность создавать отверстия в колонне без повреждения ее и цементного кольца;
- ✓надежное вскрытие пласта и улучшение проницаемости за счет образования более глубоких каналов, чем при пулевой перфорации