

# *Установка цементных мостов. Назначение и требования.*

Цементные мосты устанавливают в целях:

- изоляции водонапорных и непродуктивных горизонтов при испытании и ликвидации скважин;
- возвращения на вышерасположенный горизонт;
- изоляции зон поглощения или проявления;
- забуривания нового ствола;
- создания опоры для испытания пластов и секции обсадных труб;
- ликвидации каверн и желобных выработок.

К цементным мостам предъявляются определенные требования по долговечности, герметичности, прочности, несущей способности, а также высоте и глубине нахождения. Требования основываются на конкретных геолого-технических условиях и обусловлены назначением моста.

Несущая способность цементных мостов в значительной мере зависит от их высоты, а также от наличия, состояния и толщины слоя глинистого раствора на колонне и фильтрационной корки на стенке скважин. Если удалена рыхлая часть глинистой корки, напряжение сдвига в начальный момент составляет 0,15 - 0,2 МПа. В этом случае даже при возникновении максимальных нагрузок достаточна высота моста 10 - 20 м. Наличие же на стенках колонны слоя глинистого раствора толщиной 1 - 2 мм приводит к уменьшению напряжения сдвига до 0,01 - 0,02 МПа и увеличению необходимой высоты моста до 180 - 250 м.

Герметичность моста также зависит от его высоты и состояния поверхности контакта, так как давление, при котором происходит прорыв воды, прямо пропорционально длине и обратно пропорционально толщине корки. При наличии между обсадной колонной и цементным камнем глинистой корки толщиной 3 - 12 мм градиент давления прорыва воды составляет соответственно 1,8 - 0,6 МПа на 1 м. При наличии на корке пленки нефти давление резко уменьшается. При отсутствии корки между стенкой трубы и цементным камнем прорыв воды происходит при градиенте давления свыше 7 МПа/м. Следовательно, герметичность моста в значительной мере зависит также от условий и способа его установки. Корка при твердении цементного раствора обезвоживается, появляются в ней трещины.

В практике установки цементных мостов применяют следующие способы:

- закачивание тампонажного раствора в интервал формирования моста при уравнивании его столбов в заливочных трубах и кольцевом пространстве (балансовый способ);
- закачивание тампонажного раствора с применением двух разделительных пробок;
- закачивание цементного раствора в интервал установки моста под давлением;
- с использованием разделительного пакера;
- с использованием цементирующей желонки.

# *Общие принципы ремонтно-изоляционных работ*

Работы по ремонту крепи включают:

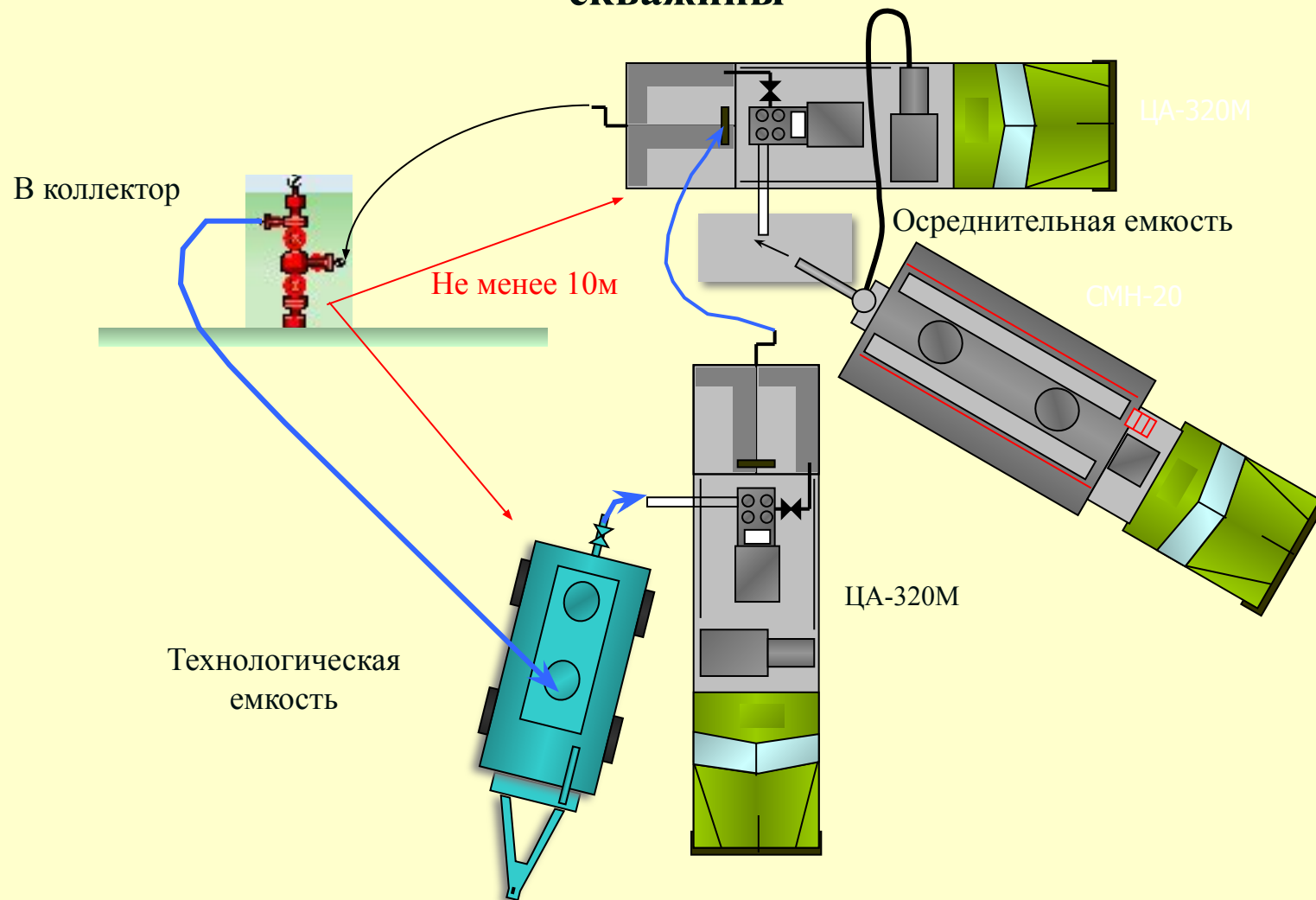
- исправление негерметичности цементного кольца КР 1-3
- наращивание цементного кольца за колонной КР 1-4
- устранение негерметичности колонны КР 2

# *Подготовительные работы к РИР*

*Перед началом цементно-изоляционных работ необходимо:*

- Произвести спуск компоновки (перо) в интервал указанный в плане с замером длины и шаблонированием труб.
- Собрать на устье скважины цементирующую головку
- Подготовить и спланировать территорию вокруг устья скважины для размещения агрегатов и другого оборудования;
- Нагнетательная линия должна быть опрессована на полуторократное ожидаемое рабочее давление.
- При гидравлическом испытании нагнетательных систем обслуживающий персонал должен быть удален за пределы опасной зоны, установленной планом работ. Ликвидация пропусков под давлением запрещается.
- Передвижные насосные установки необходимо располагать согласно утвержденной схемы на расстоянии не менее 10 м от устья скважины, расстояние между ними должно быть не менее 1м. Другие установки для выполнения работ должны размещаться на расстоянии не менее 25 м от устья скважины. Агрегаты устанавливаются кабинами от устья скважины.

# Схема расстановки спец. техники при цементировании скважины



- Закачать промывочную жидкость, восстановить циркуляцию;
- Приготовить тампонирующую смесь в осреднительной емкости;
- Производить через каждые 5 минут замеры плотности тампонажного раствора ареометром.
- Закачать тампонажный раствор;
- Произвести продавливание тампонажного раствора;
- Обратной промывкой произвести контрольный вымыв цементного раствора из кольцевого пространства;
- Произвести подъем инструмента в безопасную зону (150м);
- Оставить скважину в покое на период ОЗЦ;
- Разобрать и промыть линии.

# *Тампонажные работы при ремонте крепи скважин*

Основным методом ликвидации негерметичности обсадных колонн и заколонного пространства является тампонирувание под давлением.

- ***Тампонирувание под давлением через обсадную колонну;***

(Способ применяется при изоляции сквозных дефектов обсадных колонн и наращивании цементного кольца за ними, а также при тампонирувании каналов межпластовых перетоков между непродуктивными горизонтами, когда условия проведения РИР не допускают разгрузки колонны от избыточного давления после задавливания тампонирующей смеси).

- ***Тампонирувание под давлением через НКТ и обсадную колонну;***

(Способ применяется для ускорения процесса доставки тампонирующей смеси к изолируемой зоне в скважинах, заполняющихся буровым раствором при проверке на приемистость).



- ***Тампонирующее устройство под давлением через НКТ, установленное над зоной ввода тампонирующей смеси за колонну;***

(при изоляции чужих пластовых флюидов и подошвенных вод; при изоляции сквозных дефектов обсадных колонн для ускорения доставки быстросхватывающихся тампонирующих смесей к изолируемой зоне)

- ***Тампонирующее устройство под давлением через НКТ, установленное под зоной ввода тампонирующей смеси за колонну;***

(применяется в следующих случаях: при изоляции нижних и подошвенных вод, когда планируется нарастить цементный стакан над искусственным забоем; при изоляции нижних и подошвенных вод, когда протяженность интервала перфорации составляет более 10 м; при изоляции дефектов крепи, когда приемистость скважины меньше  $0,5 \text{ м}^3/(\text{ч} \cdot \text{МПа})$ ; при изоляции дефектов крепи, когда планируется вымыв тампонирующего состава из изолируемого объекта после РИР)

- ***Комбинированный способ тампонирувания под давлением;***  
(способ применяется при любом виде РИР в заполняющихся и незаполняющихся скважинах, когда вымыв тампонирующего состава из зоны изоляции не планируется)
- ***Тампонирувание под давлением с непрерывным прокачиванием тампонирующей смеси по затрубному пространству;***  
(Способ применяется для устранения негерметичности обсадных колонн, когда местоположение дефекта не установлено и непрерывная закачка жидкости через него при давлениях, допустимых для колонны, невозможна, а приемистость характеризуется лишь падением при опрессовке колонны на воде)
- ***Тампонирувание под давлением прокачиванием тампонирующей смеси по затрубному пространству с остановками;***
- ***Тампонирувание под давлением с применением пакера***

# *Способы направленные на уменьшение отрицательного влияния на ФСП цементных растворов*

- Снижение репрессии на пласты,
- Уменьшение фильтроотдачи тампонажного раствора;
- Достижение наибольшего физико-химического соответствия фильтрата тампонажного раствора компонентам коллектора, составу пород пласта и пластовых флюидов.

# Мероприятия на уменьшение отрицательного влияния на ФСП цементных растворов

- Ограничением высоты подъема тампонажного раствора в одну ступень путем применения специальных муфт при определенной скорости подъема раствора за колонной и уменьшении показателей его структурно-механических свойств, что позволяет снизить репрессию на пласты;
- С снижением плотности тампонажного раствора (по всей высоте зоны цементирования или выше кровли продуктивного пласта) путем применения облегчающих добавок или аэрацией;

- Уменьшением фильтратоотдачи тампонажных растворов путем добавок полимеров или применения растворов на углеводородной основе, что позволяет снизить эффект закупоривания фильтрационных каналов в коллекторе вследствие гидратации его глинистых компонентов, выпадения солевых осадков и проявления поверхностных сил;
- Креплением продуктивного пласта без цементированиия с использованием гравийных фильтров, обсаживания продуктивного пласта перфорированной колонной - фильтром (хвостовиком), цементированиием с установкой пакера в кровле продуктивного пласта и закачиваниием тампонажного раствора за колонну через спецмуфту выше пакера и др.;
- Оставлениием необсаженного (открытого) ствола в зоне продуктивного пласта со спуском и цементированиием эксплуатационной колонны до кровли продуктивного пласта.