

Повышение качества цементирования

Факторы, влияющие на качество цементирования

- **Свойства цемента;**
- **Свойства цементного раствора;**
- **Свойства цементного камня;**
- **Технология цементирования;**
- **Технологические операции после цементирования;**
- **Заполнение затрубного пространства скважин тампонажным раствором;**
- **Сцепления цементного камня с обсадной колонной и породой;**

Заполнение затрубного пространства

- **положение обсадной колонны в скважине (эксцентриситет);**
- **состояние обсадной колонны при течении тампонажного раствора;**
- **режим течения цементного раствора;**
- **технологическая оснастка обсадной колонны;**
- **вид буферных жидкостей;**
- **объем буферных жидкостей;**
- **нижняя разделительная пробки при цементировании.**

Корректировка скорости турбулентного потока и зависимости от эксцентricности обсадной колонны в скважине. Критическая скорость потока, необходимая для получения полной турбулентности вокруг зазора между обсадной колонной и стволом, удваивается с уменьшением эксцентricности (STO) с 100 до 70%, а если эксцентricность падает до 30%, то эта величина становится больше почти в десять раз

Причины ухудшения сцепления цементного камня с колонной и горной породой

- **усадка цементного камня при твердении;**
- **наличие пленки бурового раствора или полимера на стенках обсадной колонны;**
- **наличие глинистой корки на стенках скважины.**
- **технологические операции в обсадной колонне.**

**Неправильно
подобранная плотность
может привести к
нарушению
гидростатического
равновесия**

**Преждевременное
загустевание ведет
к потере
гидростатического
давления**

**Высокопроницаемый
цементный камень
имеет плохие
изоляционные
свойства**

**Цементный камень
плохо
сопротивляется
ударным нагрузкам**

**Некачественное удаление
бурового раствора или корки
оставляет каналы**

**Чрезмерная водоотдача
создает свободное
пространство в столбе
цементного раствора, в
которое проходит газ**

**Большая объемная
усадка цемента ведет к
увеличению
пористости и
напряжений в
цементном кольце**

**Плохое сцепление
цемента может вызвать
нарушения на границах
раздела**

Буферные жидкости

Назначение:

- разделение бурового и тампонажного растворов;
- удаление рыхлой части корки и пленки бурового раствора;
- повышение степени вытеснения бурового раствора из ствола скважины;
- снижение гидродинамического давления по стволу скважины.

Требования:

- плотность, недопущение проявлений или поглощений;
- наличие структурных свойств;
- совместимость с контактирующими жидкостями;
- отсутствие воздействия на коллектор и горные породы;
- наличие отмывающих свойств;
- упрочнение фильтрационной корки;
- оптимальная реология;
- устойчивость к отрицательным температурам.

Влияние буферной жидкости на сцепление цементного камня

Состояние поверхности	Время контакта, мин				Сцепление, Н/мм ²
	Вязко-упруг.	Отмыв.	Вязко-упруг.	Абраз. укреп.	
Глинистая корка	-	-	1	3	59,8
	1	3	1	3	88,8
Глинистая плёнка	-	-	1	-	105,2
	-	-	1	3	234,7
Полимер. корка	1	3	1	3	21,7
Полимер. плёнка	1	3	1	3	181,8

Повышение ударостойкости цементного камня:

- 1) Снижение водоцементного отношения;**
- 2) Добавление армирующих добавок:**
 - Базальтовая фибра;**
 - Асбест;**
 - Стеклонит, и др.**
- 3) Применение полимерцементов**
- 3) Увеличение трещиностойкости облегченных тампонажных материалов:**
 - Добавление армирующих добавок,**
 - Добавление микросфер;**

Метод гидродинамической обработки (кольматации)

**Способ кольматации был разработан в УНИ
кафедрой бурения нефтяных и газовых
скважин в 1980 г.**

**Обработка стенок скважины
высокоскоростными струями глинистого
раствора решает основные задачи:**

- мгновенное закупоривание пор и каналов
горной породы твердой глинистой фазой
бурового раствора**
- создание низкопроницаемого экрана в
скелете пород коллекторов любого типа**

Последовательность процесса гидродинамической обработки

**Кольматация
проводится двумя
пересекающимися под
углом 90° струями
глинистого раствора**

- **удаление рыхлой
глинистой корки;**
- **заполнение пор и
каналов кольматантом;**
- **уплотнение
кольматационного
слоя**